THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

621.05
WE
v. 16

[redacted]

ENGINEERING LIBRARY

ENGINEERING LIBRARY

1.05
N E

WERKSTATTSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FABRIKBETRIEB UND HERSTELLUNGSVERFAHREN.

Herausgegeben

von

Dr.-Ing. G. SCHLESINGER
Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Sechzehnter Jahrgang: 1922.

BERLIN.
Verlag von Julius Springer.
1922.

Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin

621.05
WE
v.16

INHALTSVERZEICHNIS.

* bedeutet Abbildungen im Text. Sd. III bedeutet Sonderheft „Drehbänke". Sd. Lpz. bedeutet Sonderheft „Leipziger Messe 1922".

1. Mit Namen der Verfasser versehene Aufsätze.

Seite

Becker, H. Schwere Viermotorenradialbohrmaschine 260*
Becker, K. Wirtschaftliche Fertigung 68*
Berck, C. E. Grundsatz und Anwendung der Abwälzfräsautomaten 442*
— Normung der Berechnungsform von Kegelradkörpern . . . 707*
Berndt, G. Englische Gewindetoleranzen 747
— Gewindetoleranzen 349, 632
— Tolerierung des U S St.-Gewindes 716*
Bickel, E. Das Meisterproblem. Zuschrift zu Thürmer . . . 263
Bischoff, P. Einwirkung der Kalkulation auf die Fertigung . . 647
— Gesichtspunkte bei Festlegung der Holzmodelle 37
Bluhm, F. Leistung des Drehers an Einrückorganen 733*
Blumenthal, R. Beitrag zur Psychotechnik der drahtlosen Telegraphie 562*
Börner, W. Allseitig schrägstellbarer, achsial drehbarer und feststellbarer Schraubstock 38*
Brand s. Froehlich, Kaiser, Kreeter, Preutz.
Bronner, R. Schalttafelwärter und Schalttafel 560*
Bruch, F. Akkordbüro und Arbeitverteilung unter der Einwirkung der wechselnden Lohntarife 356*
— Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Zuschrift zu Maass 255
Chajes, B. Arzt und Psychotechnik 551*
Damm, T. Richtlinien für die Bestimmung von Arbeitgenauigkeiten für den Wagenbau 309*
Diekhoff, A. K. Aufzeichnen von Lochabständen nach dem Koordinatenverfahren 198*
— Die Fabrikation der Hohltriebe (Amerikaner-Triebe) 321*
Dierauer, G. Bohrplatten und Bohrvorrichtungen für prismatische Maschinenteile 465*
Döhmer, P. W. Ausnutzung der Brinell-Kugeldruckpresse zu Zerreißversuchen 39*
— Versuche mit Achsmaterial während der Kriegszeit 225*
Döhne. Nachforderungen für notleidende Aufträge, soweit sie im Sommer bzw. Herbst 1921 zu Festpreisen mit längerer Lieferzeit getätigt wurden 421
Drechsler, M. Ermittelung der Wirtschaftlichkeitgrenzen bei Herstellung von Werkstücken auf der Drehbank, der Revolverbank, dem Halb- und dem Vollautomaten 285*
Entert, W. Ausführung und Aufbewahrung der Holzmodelle . 500*
Fahian, M. Abwege der Normalisierung 652*
Friedrich, A. Die psychotechnische Arbeit der Betriebsleitung 547
Friesicke, J. Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Zuschrift zu Maass 255
Fritzen, J. Profil und Wirkungsweise des schräggestellten Gewindeschneidstahls 701*
Froehlich, H. Zuschrift zu Brand, Herkner u. Maass (in WT. 1921) und zu Kaiser u. Kreeter 690*
Gans, S. Die Bearbeitung des Motorkolbens 616
— Fingerfräser 384*
Goerrig, F. Auskunftansprüche und Geheimhaltungspflichten der Betriebsräte 741
— Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrat 345
— Bezahlung nach Leistung 319, 647
— Bezahlung und Einrechnung des Forthildungschulunterrichtes in die Arbeitzeit 284, 646
— Das neue Arbeitsnachweisgesetz 683
— s. a. Plöttner.
Gottwein, K. Hilfsmittel zur Akkordbestimmung bei spanabhebenden Werkzeugmaschinen 65*
Gramenz, K. Die Grundlagen für Grenzlehren 163*
Grunow s. Niendorf.
Haag, A. Sicherheit vor Allem! 542
Hardung, O. Arbeitvorgangschaubilder, Rohrpläne und die Organisationschrift 414*
Helm, F. Verwertung des Inhalts technischer Zeitschriften . . 688*
Hengelhaupt, A. Flankenmikrometer 745*
Hennig, M. Zeitgemäße Kalkulationsfragen 680

Seite

Herkner s. Froehlich, Kaiser, Kreeter, Preutz.
Hermanns, H. Schrägschnecken für Massengutverladung . . . 227*
Herwig, B. Stellung und Pflichten des Meisters im Betrieb nach seinem eigenen Urteil 534
Huppenkothen, O. Das Meisterproblem. Zuschrift zu Thürmer 264
Kaiser, H. Schraffierapparat. Zuschrift zu Brand, Herkner u. Maass (in WT. 1921) 76*
— s. a. Froehlich, Kreeter u. Preutz.
Karthäuser, B. Organisation eines Modellagers 343*
Kienzle, O. Passungssysteme 97*
Klemich, H. Gerollte Schrauben 258*
Klutke, O. Die neuesten Ergebnisse der psychotechnischen Eignungsprüfung für den Fernsprechvermittlungsdienst. . . 553*
Kohertz, H. Abschneidvorrichtung 8*
— Fräsvorrichtungen 173*
— Stanzvorrichtungen 196*
Konnopasch, B. Das Vorrichtungenbüro 101*
Kossowsky, A. Das Meisterproblem. Zuschrift zu Thürmer 265
Kraffel, W. Die Herstellung von Fahrrad- und Kraftfahrzeugketten 314*
Kreeter, W. Schraffierapparat. Zuschrift zu Brand, Herkner u. Maas (in WT. 1921) und zu Kaiser u. Pohmer 480*, 691
— s. a. Froehlich.
Kroll, M. Reibungkupplung 226*
Kropff, W. Die Aufgabe des Werkzeugbüros in konstruktiver und verwaltungstechnischer Hinsicht 673*
Krupski, O. Neuer Kurvensupport zum Abdrehen von Radreifen 681*
Kühn, W. Der Lehrenbedarf bei der abgestuften Einheitswelle und bei der Einheitsbohrung 713*
— Die Schneideisen für die Herstellung konischer Gewinde . . . 583*
Kurrein, M. Aushau der Fühlhebelmessung 613*
— Hobel- und Stoßmaschinen . . . . . Sd. Lpz. 41*
— Werkzeuge, Vorrichtungen und Bearbeitungverfahren 140*
— Werkzeugmaschinen mit elektrischem Einzelantrieb auf der Leipziger Messe März 1922 . . . . . 380*
Ledermann, S. Einfluß der Laufgeschwindigkeitsteigerung auf die Leistungsteigerung bei Fabrikationsmaschinen 3*
— s. a. Michel.
Levy, W., u. Piorkowski, C. Die Anwendung psychotechnischer Verfahren und deren bisherige Ergebnisse im Osram-Konzern 555
Litz, V. Die Vorteile der Massenherstellung von Maschinenteilen gegenüber ihrer Einzelherstellung im allgemeinen Maschinenbau 493*, 573*, 618*, 641*
Loheck, A. Richtrollen für [-Eisen 197*
— Schlüssel zum Bündeln von Kleineisenzeug mit Draht 5*
Löwer, R. Anfertigung eines Dreiwegehahnmodells 501*
— Anfertigung eines Seilrollenmodells 419*
— Herstellung eines Seiltrommelmodells 740*
Ludwig. Das Meisterproblem. Zuschrift zu Thürmer 288
Maass, G. Konstrukteur und Betrieb 283
— Technisches Büro und Vorrichtungenbau 106, 257
— Zeitschriftenordnung in Fabriken 42
— s. a. Bruch, Friesicke, Froehlich, Kaiser, Kreeter, Preutz, Ring, Scheibe u. Windmüller.
Marretsch, J Aus dem Vorrichtungenbau 347*
— Die Unterteilung der Arbeitgänge und ihre Vorrichtungen . . 193*
— Messerkopf 508*
— Wirtschaftliche Bearbeitung und Vorrichtungen für Motorkolben 637*
Michel, E. Arbeitvorbereitung, ein wichtiges Hilfsmittel zeitgemäßer Betriebsführung 358, 386*
— Wirtschaftlichkeit und Charakter. Zuschrift zu Ledermann (in WT. 1921) 9
Moede, W. Die Arten der Eignungsprüfung 521*
Nauck, A. Fehlerhafte Werkzeuge 107*
Niendorf, W. Kalkulation und wirtschaftliche Fertigung. Zuschrift zu Grunow (in WT. 1921) 229
Nikolaus, R. Das Prüfen der Härte von Stahlwerkzeugen und Schleifscheiben 229

590445

Seite
Obermüller, H. Materialprüfung in der Massenfertigung . . . 506
Overmann, W. E. Übersicht und Ordnung in Fachzeitschriften und -büchern 509*
— Zeitersparnis im Betrieb durch Verwendung von Rechenschiebern für die Kalkulation 33*
— s. a. Theimer.

Perls, P. H. Das Meisterproblem. Zuschrift zu Thürmer . . 266
Piorkowski s. Levy.
Plöttner, O. Bezahlung nach Leistung. Zuschrift zu Goerrig 647
— Bezahlung und Einrechnung des Fortbildungschulunterrichtes in die Arbeitzeit. Zuschrift zu Goerrig 646
Pohmer, O. Zuschrift zu Kreeter 690*
Preutz, W. Zuschrift zu Brand, Herkner u. Maass (in WT. 1921) und zu Kaiser u. Kreeter 690

Rambuscheck, O. Drebbänke . . . . . Sd. 111*
Remington s. Gramenz.
Rieger, K. Herstellung von Aluminiumflaschen 1*
Rinderknecht, A. Grundzüge zweckmäßiger Dreherei im Genauerihenmaschinenbau 341*
Ring, E. Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Zuschrift zu Maass 256
Röbke, G. Über die Ursachen vorzeitiger Gratbildung bei Schnitt- und Stanzarbeiten. 711
Rudolph, A. Das Terminbüro bei Einzelfertigung 45*

Schacht, A. Werkzeugkühlpumpen 259*
Schär, J. F. In Nöten der Papiergeldwirtschaft 585, 628
Scheibe, H. E. Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Zuschrift zu Maass 257
Schilling, A. Beitrag zur zweckmäßigen Durchbildung der Schreibmaschine auf psychotechnischer Grundlage. 563*
Schlagenhaufer, J. Konstruktion von Räumnadeln 281*
Schlesinger, G. Das Meisterproblem. 530
— Der Neubau der C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof 217*, 249*
— Die Anlage des Neuwerkes der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 605*, 653*, 753*
— Die Erhaltung der Substanz 751*
— Die Materialbewertung 287
— Drehbänke, Revolverdrehbänke u. Automaten. Sd. Lpz. 2*, Sd. Lpz. 13*
— Schleifmaschinen . . . . . Sd. Lpz. 27*
Schorn, M. Psychotechnik und Reklame 544*
v. Schütz, W. Bohrmaschinen . . . . . Sd. Lpz. 48*
— Fräsmaschinen . . . . . Sd. Lpz. 53*
— Hämmer, Scheren, Pressen, Biegemaschinen, Sägen 129*
— Maschinen zur Holzbearbeitung 135*
— Sondermaschinen 138*
Seyfried, T. Die Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge in der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg 405*, 437*, 471*
Simon, E. Versuche zur Bestimmung des Berührungfehlers . . 6*
Spoerli, A. Zentrieren gehärteter Tellerräder 684*
Storck, W. Neuerungen an Drehbänken 624*, 723
Stuvel, R. Die Ritter und die Pfaffen 323
— Wie die Schildbürger reich werden wollten, aber statt dessen verarmten und ihre Nachbarn reich machten 288

Tessky, K. Neuer Schraubenautomat 748*
Theimer, F. Zeitersparnis im Betrieb durch Verwenduug von Rechenschiebern für die Kalkulation. Zuschrift zu Overmann 649*
Thürmer, E. Das Meisterproblem 9
— s. a. Bickel, Huppenkothen, Kossowsky, Ludwig. Perls.
Tramm, K. A. Die Betriebsreklame als Erziehungsmittel im Betriebe. 537*

Uber, F. Spindelstockbohrmaschine 685*
— Zur Erkenntnis des auf Biegung beanspruchten Körpers mit gekrümmter Mittellinie bei Verwendung verschiedener Querschnittformen 161*

Valentin, K. Aus der Praxis des Arbeitsrechts . . . 77, 174, 195
— Die Neuregelung der Arbeitszeit 4
Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg. Handanschlifl und Maschinenanschlift bei Spiralbohrern . . 722*
Vogel, W. Graphische Tafeln für Festigkeitsrechnungen 373*, 475*, 502*

Wagner, J. Trigonometrischer Winkelmesser. 42*
Weil, S. Über die Leitung großer Konstruktionsbüros im Werkzeugmaschinenbau 735
Weißelberg, G. Geschichtliches und Kritisches zur Frage der Gewinnbeteiligung 170
Wilhelm, M. Die gleitende Lohnskala und die Unstetigkeit des Geldwertes in Deutschland 378
— Die Industriearbeiterin in Deutschland 446
Windmüller, B. E. Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Zuschrift zu Maass 257
Zabel, F. Anregung zur Erhöhung des Wertes technischer Zeitschriften 44

2. Bücherbesprechungen.

Seite
Apel, W., u. Fröhlich, A. Der praktische Maschinenzeichner . 244

Bach, C., u. Baumann, R. Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien. 2. Aufl. 333
Barth, F. Die Maschinenelemente. 4. Aufl. 90
Bauer s. Heyn.
Baumann s. Bach.
Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Herausgeber: C. Matschoss. X. Bd. 1920 23
Berg, H. Die Kolbenpumpen einschl. der Flügel- und Rotationspumpen. 2. Aufl. 58
Berndt, G., u. Schulz, H. Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen 334
Betriebstechnische Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine s. v. Dobbeler u. Winkel.
Blochmann s. Naatz.
Brand, J. Technische Untersuchuugsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. 4. Aufl.. 188
Buxbaum, B. Das Schleifen der Metalle 367

Chajes, B. Kompendium der sozialen Hygiene 23
Charbonnier, J. Die Lokomobile und ihr Betrieb in Landwirtwirtschaft und Gewerbe. 211

Demuth, T. Mechanische Technologie der Metalle und des Holzes. 3. Aufl. 333
Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen s. zur Nedden.
Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine s. v. Dobbeler u. Winkel.
Dichmann, C. Der basische Herdofenprozeß. 2 Aufl. 729
v. Dobbeler, C. Rechentafeln. Tafel 2, 6 u. 10 244

Ensslin, M. Elastizitätslehre für Ingenieure. I. Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, ebene Platten, Torsion, gekrümmte Träger. 2. Aufl.. 187
Essich, O. A. Die Ölfeuerungstechnik. 2. Aufl. 458
Evaporator. Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft 633

Fehland s. Gerlach.
Feldhaus, F. M. Tage der Kultur. Abreißkalender des Reichsbundes Deutscher Technik für das Jahr 1923. 4. Jahrg. . 760
Festschrift der Elektrotechnischen Zeitschrift zur XXVIII. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und zur Elektrischen Woche München 1922 366
Forschungsarbeiten s. Welter.
Frangenheim, H. Das Anreißen in Maschinenbauwerkstätten. Werkstattbücher Heft 3 57
Fritz Werner A.-G. Veröffentlichungen Heft 2—5 759
Fröhlich s. Apel.

v. Gaisberg, S. Taschenbuch für Monteure elektrischer Starkstromanlagen. 78. Aufl. von „Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen“ 89
Gantt, H. L. Organisation der Arbeit 696
Gerlach, P. Fehlands Ingenieur-Kalender 1922. Jahrg. 44. . . . 211
Grabscheid, J. Elektromotoren 669
Gramberg, A. Maschinenuntersuchungen und das Verhalten der Maschinen im Betriebe. 2. Aufl. 401
— Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle. 4. Aufl. 89
Grübler, M. Lehrbuch der Technischen Mechanik III. Dynamik starrer Körper 90
Grün s. Schiefer.

v. Hanffstengel, G. Die Förderung von Massengütern. I. Band: Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. 3. Aufl. 333
Hegele, A. Die Drehbank 188
Heinrich s. Tetzner.
Heyn, E., u. Bauer, O. Metallographie. 2. Aufl. 58
Hilliger. Die Bestimmungen über die Anlegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel in Preußen 304
Hippler, W. Arbeitsverteiluug und Terminwesen in Maschinenfabriken 186
Hoeltje, E. Die Bearbeitung von Maschinenteilen nebst Tafel zur graphischen Bestimmung der Arbeitszeit. 2. Aufl. . . 211
Hülle, F. W. Die Grundzüge der Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. 3. Aufl. 633
Hummel, H. Grundzüge der Mechanik einschl. Fertigkeitslehre. 432
Iltis, P. Die Preßluftwerkzeuge. 2. Aufl. 333
Italiener s. Kent.

Jacobi, B. Elektromotorische Antriebe. 2. Aufl. 89
Jahrbuch der technischen Zeitschriften-, Buch- und Broschüren-Literatur (für die Jahre 1918, 1919 u. 1920) s. Rieser
Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure s. Beiträge.

Seite

Kalender s. Feldhaus u. Gerlach.
Kautny, T. Leitfaden für Acetylenschweißer. 5. Aufl. 210
Kent, W. Warum arbeitet die Fabrik mit Verlust? 124
Knappe, G. Wechselräderberechnung für Drehbänke. Werkstattbücher Heft 4. 57
Koppe, F. Der Lohnabzug vom 1. Januar 1922 ab 276
Kurrein, M. Meßtechnik. Werkstattbücher Heft 2. 57
Lange & Geilen. Kraft-Schnellhobler (Katalog) 669
Lehmann, W. Energie und Entropie 187
Leon, D. Ferdinand Wittenbauer. Der Techniker als Dichter . 729
Lich, O. Vorrichtungen im Maschinenbau 276
Linker, P. B. A. Elektrotechnische Meßkunde. 3. Aufl. . . . 210
Lippmann, O. Härtetechnik 759
Lux s. v. Gaisberg.
Matschoss s. Beiträge.
Meyer, H. Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle. 2. Aufl. 58
— Leitfaden der Werkzeugmaschinenkunde. 2. Aufl. 401
Michalke s. v. Gaisberg.
Mitan, W. Scharfschleiferei 759
Morgner, F. O. Die Heizerschule 517
Mueller, O. Gewindeschneiden. Werkstattbücher Heft 1. . . 57
—, W. O. Die Werkstätten der Fritz Werner A.-G. 759
Münzinger, F. Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel 304
Naatz, H., u. Blochmann, E. W. Das zeichnerische Integrieren mit dem Integranten nach leichtverständlichen und für den praktischen Gebrauch bestimmten Regeln 304
Natalis, F. Die Berechnung von Gleich- und Wechselstromsystemen 333
zur Nedden, F. Das praktische Jahr in der Maschinen- und Elektromaschinenfabrik. 2. Aufl. 89
Niese, H. Das autogene Schweiß- und Schneidverfahren. 3. Aufl. 210
Nuber, F. Wärmetechnische Berechnung der Feuerungs- und Dampfkesselanlagen 211
Peiseler, G. Zeitgemäße Betriebswirtschaft. I. Teil. Grundlagen. 568
Pockrandt, W. Teilkopfarbeiten. Werkstattbücher Heft 6. . . 57
Rauter s. Worms.
Reichsbund Deutscher Technik s. Feldhaus.
Rieser, H. Technischer Index. Bd. VI/VII 696
Schiefer, J., u. Grün, E. Lehrgang der Härtetechnik. 2. Aufl. 759
Schimpke, P. Technologie der Maschinenbaustoffe. 3. Aufl. . 188
Schlesinger, G. Psychotechnik und Betriebswissenschaft . . . 124
— s. a. Wirtschaftliches Schleifen.
Schlör. Neue Tabellen zum Steuerabzug. 3. Aufl. 276
Schmiedel, K. Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden und Schaltungen 304
Schubert, A. Die Stanz-, Zieh- und Prägetechnik in Einzeldarstellungen 401
Schuchardt & Schütte. Technisches Hilfsbuch. 5. Aufl. . . . 633
Schulz s. Berndt.
Seufert, F. Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. 6. Aufl. 600
— Verbrennungslehre und Feuerungstechnik 600
Siemens 1847—1922. 759
Simon s. Werkstattbücher.
Skirl, W. Meßgeräte und Schaltungen für Wechselstromleistungsmessungen 210
Stephan, P. Die Drahtseilbahnen (Schwebebahnen). 3. Aufl. . 276
Stier, G. T., d. Ä. Die Arbeitswerkzeuge des Metallarbeiters. 2. Aufl. 277
Tetzner, F. (†). Die Dampfkessel. 6. Aufl. 431
Thoma, H. Hochleistungskessel 211
Toussaint, E. Bestimmung der Stufenscheibendurchmesser an Stufenscheiben bei kurzem Achsenabstand 759
Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, in Düsseldorf. Gießerei Handbuch 277
Verein deutscher Eisenhüttenleute. Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. 11. Aufl. 517
Verein deutscher Ingenieure s. Beiträge u. Welter.
Vogdt, R. Pumpen, Druckwasser- und Druckluftanlagen. 4. Aufl. 58
Walther, L. Dynamik der Leistungsregelung von Kolbenkompressoren und -pumpen (einschl Selbstregelung und Parallelbetrieb) 276
Weickert, A. Festigkeitslehre und angewandte Mechanik mit Beispielen des praktischen Maschinenrechnens in elementarer Darstellung. I. Festigkeitslehre. 7. Aufl. 90
Welter, G. Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen 458
Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgeber: E. Simon. Heft 1, 2, 3, 4 u. 6 57
Wernicke, F. Die Herstellung der feuerfesten Baustoffe. 2. Aufl. 489
Winkel, H. Rechentafeln. Tafel 1. 244
Winter, M. Die Schmiermittelanwendung. Mineralölindustriehandbuch. 2. Aufl. 210
Wirtschaftliches Schleifen. Sonderabdruck aus der „Werkstattstechnik“ 432

Seite

Wittenbauer, F. (†). Aufgaben aus der Technischen Mechanik. Bd. III. Flüssigkeiten und Gase. 3. Aufl. 432
Wöbcken, A. Der Ingenieur-Kaufmann 186
Worms, R. (†), u. Rauter, G. Die Verwertung von Erfindungen. 3. Aufl. 23

3. Patentbericht.

Klasse 7. Blech-, Metallrohr-, Draht-Erzeugung und -Bearbeitung, sowie Walzen von Metall.

344381 Société Anonyme d'Escaut et Meuse: Vorrichtung zur Regelung des Vorschubs an Pilgerschrittwalzwerken . . 214*
347960 Thomas Bond Rogerson: Walzwerksantrieb 491*
347961 Metallhütte Baer & Co. Komm.-Ges., Abt. der Metallindustrie Schiele & Bruchsaler: Verfahren zum Bilden von Schweißnähten 491*
349176 Fried. Krupp A.-G.: Presse zum Bördeln von Blechböden 491*
349597 Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk: Vorrichtung zum Verstellen der Druckspindeln von Walzwerken 491*
349905 Rudolf Naegeli: Maschine zur Herstellung von Schloß-, Schiffs-, Hufnägeln 435*
350426 Kalker Maschinenfabrik A.-G.: Anspitzwalzen 491*
350734 Carl A. Achterfeld: Verfahren zum Walzen von Vollstäben 519*
351529 Willy M. Kloeppel u. Anton Marschall: Verfahren zur Herstellung von Vulkanisiermulden 519*
352113 J. Banning A.-G.: Reifenwalzwerk 435*
352236 Andreas Daub: Verfahren zur Herstellung von Doublé-Trauringen ohne Lötfuge 519*

Klasse 18. Härten und Enthärten von Stahl und Eisen.

345378 Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken: Härtevorrichtung 307*

Klasse 31. Giesserei.

343477 Vereinigte Schmirgel- u. Maschinen-Fabriken A.-G. vorm. S. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co.: Formmaschine mit einem auf- und abwärts bewegbaren Tisch 214*
343478 Vereinigte Schmirgel- u. Maschinen-Fabriken A.-G. vorm. S. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co.: Formmaschine mit zwei ineinander beweglichen Druckkolben 214*
347711 Herbert Alfred Williams: Tiegelschmelzofen mit Flüssigkeitverschluß. 307*
348970 Vereinigte Modellfabriken: Formmaschine mit doppelt wirkender Stiftenabhebung. 435*
349860 Wilhelm Ahrens: Durchziehformmaschine 519*
350223 Mertens & Frowein G. m. b. H.: Rüttelformmaschine für Hohlformen 520*
352016 Wilfred Lewis: Rüttelformmaschine 520*
354972 Deutsche Maschinenfabrik A.-G.: Vorrichtung zum Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern 635*

Klasse 38. Holzbearbeitung.

346972 Max Daehne: Maschine zum Fräsen von Rahmen mit wellenförmig oder ähnlich gestalteter Oberfläche 307*
349612 Gottfried Müller: Transportable Gattersäge 604*
349698 Willi Kornhass: Horizontalgattersäge 604*
354975 Hans Weber: Holzschleifmaschine 635*

Klasse 42. Instrumente.

337347 Siemens & Halske A.-G.: Druckmesser 29*
339507 Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G.: Fühlhebel 29*
341512 Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.-G.: Härteprüfer 29*
345637 Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H.: Tastermeßgerät. 307*
346024 Hommelwerke G. m. b. H.: Meßmaschine. 307*
354175 Fortunawerke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H.: Fühllehre 635*
354176 Fried. Krupp A.-G.: Meßgerät 635*
355061 Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H.: Tastermeßgerät 636*
355889 Carl Zeiss: Verfahren zum Prüfen von Endmaßen mittels Interferenzerscheinungen 636*

Klasse 47. Maschinenelemente.

340159 August Scheuermann: Riemenscheibenwechsel und -wendegetriebe. 29*
343369 Maschinenfabrik u. Mühlenbauanstalt G. Luther A.-G.: Selbsttätige Ausrückvorrichtung für Arbeitsriemen . . . 214*
343555 Paul Uhlig: Kulisse 214*
343557 Hans Schirrmeister: Malteser Kreuzgetriebe 214*
343874 The Sharples Specialty Co.: Spindellagerung 214*
344275 Ferdinand Wiß u. Ernst Wolf: Reibräderwechselgetriebe 214*
345181 Siemens & Halske A.-G.: Umlaufgetriebe für gegenläufige Maschinenteile. 214*
354920 Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft: Vorrichtung zur stoßfreien Übertragung 671*

Seite

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

320469 Zimmermann-Werke A.-G.: Tischumsteuerung an Werkzeugmaschinen 463*
321904 Robert Teegler: Vorrichtung zur Herstellung von Keilschlitzen oder Langlöchern 307*
338874 Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.: Feststellvorrichtung 29*
339129 Gustav Kirchner: Reibahle 62*
339439 Frankfurter Maschinenbau-A.-G. vorm. Pokorny & Wittekind: Abstelleinrichtung bei ortsbeweglichen Bohrmaschinen 62*
339902 Pscherer & Co., Werkzeugmaschinenfabrik: Selbsttätige Hemmungsauslösung 62*
339903 Thyssen & Co. A.-G.: Herstellung U-förmiger Rohre 63*
340214 Raboma-Maschinenfabrik Hermann Schoening: Radialbohrmaschine 63*
340727 Fein-Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H.: Gewindeschneidkopf 63*
342248 Aktiebolaget Lidköpings Mekaniska Verkstad: Drehbankbett 63*
342254 Moll-Werke A.-G.: Verfahren zur Herstellung von Heizkörpern 671*
342855 Paul Fiedler: Kreuzsupport mit Revolverköpfen 247*
344097 Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co.: Blechschere 247*
344444 Karl Breitenbach: Spannvorrichtung 248*
344558 Aktiengesellschaft vorm. Adolf Finze & Co.: Aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehende Spannbacke 248*
344603 The National Acme Co.: Vorrichtung zum Zuführen von Werkstücken bei Metallbearbeitungmaschinen mit einem Vorratsbehälter 248*
344785 Otto Pawlowski: Selbsttätige Revolverbank 279*
344789 Friedrich August Albert Essman: Fräskopf mit zwischen sektorähnlichen Spannstücken in dem Fräskörper festspannbaren Fräsmessern 279*
344940 Maschinenfabrik Schiess A.-G.: Niederhaltevorrichtung 279*
344991 Dr.-Ing. Curt Barth: Nach dem Abwälzverfahren arbeitende Kegelradhobelmaschine 280*
346152 Alfred H. Schütte: Schaltvorrichtung an mehrspindligen Dreh- und Bohrbänken 307*
346153 Fritz Twelsiek: Revolverdrehbank 339*
346154 Paul Käppler: Antrieb für Automaten und Revolverbänke 339*
346157 Franz Kußner & Co.: Drehstahlhalter 339*
346216 Julius Platthaus: Werkstückzuführung 339*
346445 Jacob Schmitz: Hammerbär 339*
346649 Deutsche Maschinenfabrik A.-G.: Vorrichtung zur Änderung der Drehrichtung von Bohrmaschinen u. dergl. . 339*
346689 Richard Hollunder: Rotierendes Schneidwerkzeug . . . 371*
346875 Maschinenfabrik Oberschöneweide: Verfahren und Werkzeug zum Drehen der Spurkranzflansche 371*
347428 Friedrich Stender: Werkzeugmaschine zur Herstellung kantiger Werkstücke 371*
347782 Gisholt Machine Co.: Antriebvorrichtung 371*
348567 Dr. H. Zehrlaut & Co.: Hinterdrehbank für Fräser . . . 435*
348568 Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H.: Achschenkeldreh- und -schleifbank 435*
348597 Heidenreich & Harbeck, Werkzeugmaschinenfabrik: Antriebsvorrichtung für Revolverdrehbänke 435*
349482 Wilhelm Berg: Mehrspindelautomat 435*
349490 Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.: Vorrichtung zum Inbetriebsetzen von Arbeitsmaschinen mit elektrischem Antrieb, insbesondere für Serienarbeiten, z. B. bei Fräsmaschinen 435*
350206 Mammutwerke Werkzeugmaschinenfabrik Berner & Co.: Universalfräsmaschine 435*
351079 Dr.-Ing Curt Barth: Nach dem Abwälzverfahren arbeitende Kegelschraubenradhobelmaschine 463*
351114 Otto Froriep G. m. b. H.: Schere mit Längs- und Quermessern zum Zerteilen bzw. Besäumen von Blechen . . 463*
352288 Waldemar Zadow: Vertikalfräsmaschine 463*
353817 Robert Beil: Vorrichtung zum Einstellen des Supports in bestimmten Abständen 671*
353818 Schüttoff & Bäßler G. m. b. H.: Ausrückvorrichtung für die Hinterdrehbewegung 671*
353821 Robert Fabig G. m. b. H.: Vorrichtung zum Ein- und Feststellen von Scheibenstählen 671*
354351 Carl Hasse & Wrede: Automatische Revolverdrehbank 671*
354428 Kalker Maschinenfabrik A.-G.: Zuführungsvorrichtung. . 699*
354669 Koch & Stock, Werkzeugfabrik: Verfahren zum Fräsen der Anstellflächen 699*
355680 Maschinenfabrik Sack G. m. b. H.: Hubverstellung des beweglichen Werkzeugträgers 700*
355728 Metallhütte Baer & Co. Komm.-Ges., Abt. der Metallindustrie Schiele & Bruchsaler: Verfahren zum Aufwalzen von Aluminiumplättchen (Folien) 700
355835 Pratt & Whitney Co.: Maschine zum selbsttätigen Fräsen 731*
355905 Dipl.-Ing. Heinrich Canzler: Verfahren zum autogenen Schweißen 731
355906 Dipl.-Ing. Heinrich Canzler: Verfahren zum autogenen Schweißen 731

Klasse 67. Schleifen und Polieren.

339965 Bopp & Reuther: Verfahren betr. die Form der Schneidecken von profilierten Dreh- und Hobelstählen 63*
340181 Johannes Kluthausen: Schleifmaschine 94*
340519 Großenhainer Webstuhl- und Maschinen-Fabrik A.-G.: Wellenlagerung 94*
341606 August Riebe: Werkstückführung 94*
341658 Charles H. Norton: Zuspannvorrichtung für den Schleifsteinschlitten 127*
344811 Joh. Gietz & Co.: Schleifmaschine zum Schleifen gewundener oder gerader Nuten von Werkzeugen, insonderheit Schneiden von Fräsern 280*
345104 Mars-Werke A.-G.: Spiralbohrerschleifmaschine 762*
349509 Max Maag: Vorrichtung zum Anzeigen der abzuarbeitenden Spanstärke 463*
350856 Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H.: Schleifradbeistellung 463*
354747 Aktiebolaget Svenska, Kullagerfabriken: Vorrichtung zur Herstellung der Teilungen 763*
355008 R. Stock & Co., Spiralbohrer-, Werkzeug- u. Maschinenfabrik A.-G.: Verfahren zum Schmirgeln 763*

Klasse 87. Werkzeuge.

340623 Hermann Schleicher: Spannvorrichtung 127*
340903 Georg Wall: Werkzeug- zum Auf- oder Eintreiben von Kugellagerringen 127*
351199 Frankfurter Maschinenbau-A.-G. vorm. Pokorny & Wittekind: Werkzeugzieher (Dornzieher) 463*
354139 J. H. Williams & Co.: Kettenrohrzange 763*
354562 Maschinenfabrik Rheinwerk A.-G.: Handwerkzeugumsetzer 763*
355017 Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H.: Mutterschlüssel, insbesondere für Leichtbau 763*

4. Aus Werkstatt und Büro.

Frage Nr. Seite

1. Schmieden von Pufferstangen 30*
2. Die deutschen Leistungen nach dem Friedensvertrag 32
3. Fünfzig Milliarden Mark in Gold 63
4. Abgenutzte Feilen 63
5. Ketteln von Rosenkränzen 64*
6. Die deutschen Naturalleistungen nach dem Friedensvertrag 95, 160
7. Verzinkungarten 95
8. Herstellunggenauigkeit von gezogenem Eisen 95
9. Berechnung von Riemen und Spannrollen 96*
10. Absaugung saurer Dämpfe 127
11. Formgesenk 127*
12. Massenherstellung von Messinghülsen 160*, 700*
13. Haarnadelherstellung 190
14. Genaues Messen von Lochdurchmessern 191*
15. Genaues Rundschleifen kleiner beim Härten verzogener Wellen 191
16. Verzinnen von Kupfer durch Kochen 191
17. Mörser aus Messing 192*
18. Schwer vorstellbarer Körper 192*
19. Fahrradfelgenherstellung 215
20. Kitt für undichte Gußkästen 215
21. Cellon 215
22. Härten von Futterbacken 215*
23. Polieren kleiner Ösen 216*
24. Anziehungkraft eines Magneten 216*
25. Feuerverzinnen von Gußteilen 248
26. Saubere Schweißung 248*
27. Inhalt von Gasflaschen bei hohem Druck 280
28. Abwicklung von kegeligen Krümmern 280*
29. Gießen kegeliger Gußeisenbuchsen um einen Dorn 308
30. Schraubensicherung 308*, 732
31. Trichloräthylenanlage 340*
32. Warmpressen von Reinnickel 340
33. Aluminiumlegierungen 340
34. Verjüngtes Stahlband 404
35. Engerwerden von Bronzelager 404
36. Wiederinstandsetzung abgenutzter Kugellager 404
37. Asbestringe mit Kupferblechmantel 404*
38. Herstelluug von Gesenkabgüssen aus Gips mit Drahteinlagen 436
39. Flächen der Supporte und Drehbankbetten 436
40. Blankziehen von Eisen 436
41. Bearbeiten von Vierkantmaterial 436*
42. Gewinde der Druckspindel von Pressenständer 463, 700
43. Ilgner-Schwungräder 464
44. Biegen und Löten von Fahrradrahmen 464
45. Scharfe Abgrenzung bei der Zementation 491
46. Staubfreier Fabrikfußboden 492
47. Goldbronzieren kleiner Blechteile 492

Frage Nr. — Seite
48. Bearbeitung von Turbinenschaufeln 520
49. Ätze für Schnellstahlsägen 520
50. Eindrücken von Schrift in Hartgummiräder 604
51. Herstellung elektrischer Sicherunglamellen 604
52. Befestigen von Aluminium auf Gummi 636
53. Unruhiger Lauf von Schleudertrommel 636*
54. Japy-Gewinde 672
55. Verzinnen von Gußeisen 672
56. Flächendruck und Ballengewicht beim Ballenpressen 732
57. Gewindeschneiden in Nickelstahl 732
58. Scherdruck 763*

Zu Frage 59 auf S. 676 in WT. 22 von 1921: Herstellung von Ringen aus Rundeisen 128*
Zu Frage 24 auf S. 280 in WT. 9 von 1921: Kaltziehen von Stahlrohr 371*

5. Sonderhefte.

Sonderheft „Leipziger Messe 1922".
Sonderheft III: Drehbänke. (Preis M 300,—, für Dauerbezieher der WT. M 240,—.)

SACHVERZEICHNIS.

* = Abbildungen im Text; B = Buchbesprechung; O = Organisationsecke; P = Patentbericht; S = Bericht der Schriftleitung; W = Aus Werkstatt und Büro Ztschrft. = Zeitschriftenschau; Sd. III = Sonderheft „Drehbänke"; Sd. Lpz. = Sonderheft „Leipziger Messe".

ASME.-Gewinde. 349, 716*.
Abdreheinrichtungen für Schleifscheiben. S. 54*, S. 483*.
Abdrehen von Hohlkörpern, Zentrierspitze für —. S. 83*.
— — Radreifen. 681*.
Abfallballenpressen. W. 732.
Abfallverwertung. (Ztschrft.). 158, 335, 460, 601.
Abflachen in Fräsvorrichtung. S. 329*.
Abgebrochener Teile, Verwendung —. S. 231*.
Abgenutzter Kugellager, Wiederinstandsetzung —. W. 404.
Abgesetzter Bohrungen und Wellen, Drehen —. 341*.
Abgestufte Einheitswelle. 713*.
Abgratgesenk für gezogene Hülsen. S. 87*.
Abgrenzung bei der Zementation. W. 491.
Abgüsse von Gesenken aus Gips. W. 436.
Abhebeinrichtung für Hobelstahl beim Rücklauf. S. 183*.
Ablängemaschine. 137*.
Ableitung von Formeln für Scherdruck. W. 763*.
Ableitungen der Vorschübe von Drehbänken. Sd. III*.
Ablesungen an Schalttafeln. 561*.
Abmaß. 163*, 309*, 713*.
Abmessungen von Räumnadeln. 281*.
Abnahmeversuche. B. 401.
Abrechnung in Messingwerk. 653, S. 753.
—, Maßstab für die —. O. 287.
Abreißkalender, Technischer —. B. 760, S. 401.
Abricht-, Fuge-, Kehl- und Walzenhobelmaschine. 137*.
Abrichtmaschine für Schleifsteine. S. 88*.
Abrunden von Zahnkanten. S. 482*.
Abrüstzeiten. O. 358.
Absaugung saurer Dämpfe. W. 127.
Abscherversuche mit Stellringen. S. 725*.
Abschneiden von Draht. 139*, S. 662*.
Abschneidvorrichtung. Von H. Kobertz. 8*.
Abschrägen von Kegelradkränzen. S. 294*.
— — —. Zuschrift von Schuchardt & Schütte. S. 482*.
Abschreibungen. O, 585, O. 628.
Absetzen von Vierkantmaterial auf doppelspindliger Fräsmaschine. W. 436*.
Absperrventilen, Massenfertigung von —. 493*, 573*, 618*, 641*.
Abstechautomaten. Sd. Lpz. 22*.
Abstech- und Versenkeinrichtung für Rohre. S. 270*.
Abstelleinrichtung des Treibmittels bei ortsbeweglichen Bohrmaschinen, Selbsttätige —. P. 62*.
Abstrakte Prüfverfahren bei Eignungsprüfungen. 521*.
Abstützeinrichtung an Ringbrille von Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Abtrennen von Draht. 139*, S. 662*.
Abwälzfräsapparate, Abwälzfräsautomaten. 442*, Sd. Lpz. 56*, Sd. Lpz. 62*.
Abwälzfräser zum Abrunden von Zahnkanten. S. 482*.
Abwälzringbetrieb. 442*.
Abwälzverfahren für Kegelräder. P. 280*.
—, Kegelschraubenradhobelmaschine nach dem —. P. 463*.
—, Selbsttätiger Räderfräsapparat für das —. S. 723*.
Abwege der Normalisierung. Von M. Fabian. 652*.
Abwicklung von kegeligen Krümmern. W. 280*.
Abzählen von aufgestapelten Werkzeugen u. dergl. S. 184*, S. 431*.
Abziehen von Endmaßen. S. 395*.
Abziehvorrichtung für Reibahlen. 146*.
Abzweigstück für Manometer bei Kugeldruckpresse. 41*.
Acetylenschweißer, Leitfaden für —. B. 210*.
Achsen, Drehbänke für —. Sd. Lpz. 103*.
—, Tafeln für Belastungen von —. 475*, 502*.
— von Uhrenplatten, Revolvermeßgerät für Abstände von —. 613*.
Achsenabstand, Bestimmung der Stufenscheibendurchmesser bei kurzem —. B. 759.
Achsial drehbarer Schraubstock. 38*.
— verschiebbarer Stellkegel für Reibahlenmesser. P. 62*.
Achsialschnitte bei Gewinden. 701*.
Achslagergehäusen, Fräsen von —. 152*.
Achsmaterial, Versuche mit —. 225*.
Achsschenkeldreh- und -schleifbank P. 435*.
Achsschenkeldrehbänke. Sd. Lpz. 10*.
Achtspeichiges Rad, Folgewerkzeug für —. S. 398*.
Adolf v. Ernst-Stiftung, Preisausschreiben der —. S. 482.
Akkordbestimmung, Hilfsmittel zur —. 65*.
Akkordbüro und Arbeitverteilung unter der Einwirkung der wechselnden Lohntarife. Von F. Bruch. 356*.
Akkordkarte, Akkordzettel. O. 45*.
Aktentasche, Zeichenbrett für die —. S. 112*.
Alfred Herbert, Gewindetoleranzen von —. 747.
Allgemeine mechanische Technologie der Metalle. B. 58.
— Rechentafel mit arithmetischer Teilung. Von H. Winkel. B. 244.
Allgemeinen Maschinenbau, Vorteile der Massenherstellung im —. 493*, 573*, 618*, 641*.
Allseitig drehbarer Lampenhalter. S. 659*.
— schrägstellbarer, achsial drehbarer und feststellbarer Schraubstock. Von W. Börner. 38*.
Alpha-Brinell-Kugeldruckpresse. 39*.
Altern von Endmaßen. S. 395*.
Altwerk der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 605*.
Aluminium, Legierungen von —. W. 340.
Aluminiumblättchen, Aufwalzen und Verschweißen von —. P. 700.
Aluminiumflaschen, Herstellung von —. 1*.
Aluminiumguß und Gummi, Verbinden von —. W. 636.
Aluminiumkolben, Bearbeitung von —. S. 511*.
Aluminiumleiter, Prüfungsausschreiben für —. S. 753.
Aluminiumlot. Preisausschreiben. S. 17.
Amar, Prinzip von —. 525*.
American Society of Mechanical Engineers. 349, 716.
Amerikaner-Triebe, Herstellung der —. 321*.
Amerikanische Ausfuhr in Werkzeugmaschinen. S. 179*.
— Erzeugung von Werkzeugmaschinen. S. 180.
— Gewindesysteme. 349, 716*, 747.
— Heerespsychotechnik. 527*.
— Meister über ihre Stellung im Betrieb. O. 11.
— psychotechnische Arbeiten in der Eisenbahntelegraphie. 562*.
Amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie, Zahl der Beschäftigten in der —. S. 483.
Amerikanischer Ingenieur über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. B. 696.
— Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau im 18. u. 19. Jahrhundert. B. 23.
Änderung der Drehrichtung von Bohrmaschinen. P. 339*.
Anfertigung eines Dreiwegehahnmodells. Von R. Löwer. 501*.
— — Seilrollenmodells. Von R. Löwer. 419*.
— — Seiltrommelmodells. Von R. Löwer. 740*.
— von Blechböden. S. 591*.
— — Kontaktstücken auf der Drehbank. S. 157*.
Anforderungen an Meister. 530, 534, O. 9, O. 11.
— — Schalttafelwärter. 560.
Anfräsen von Abflachungen. S. 329*.
Angaben von Passungen und Toleranzen. 163*, 309*, S. 202*.
Angelenkte Schnittplatte bei Lochwerkzeug. S. 600*.
Angestellte und Arbeiter in der amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie im Jahre 1919. S. 483.
Angestellten- und Arbeiterfragen. (Ztschrft.). 59, 212, 277, 401, 697.
Angewandte Mechanik. B. 90.
Anheben von Bohrvorrichtung mittels Radialbohrmaschine. S. 296*.

Anker zur Maschinenbefestigung. S. 325*.
Ankerbleche, Werkzeuge für —. S. 596*.
Ankerschnitt. 198*.
Anlage des Neuwerkes der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G., Die —. Von G. Schlesinger. 605*, 653*, S. 753.
von Dampfkesseln. B. 304.
Anlagebügel, Vorrichtungen für —. 193*.
Anlagen, Taschenbuch für Monteure elektrischer —. B. 89.
zur Eisenerzeugung. S. 665*.
Anlassen von Metallen. B. 759.
Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. Von F. Seufert. 6. Aufl. B. 600.
Anlernens, Bedeutung des —. 547.
Anlernkurven von Eisenbahntelegraphisten. 562*.
Anlernproben. 521*.
Anordnung der Werkstätten im Hochbau der C. Lorenz A.-G. 217*.
Anregung zur Erhöhung des Wertes technischer Zeitschriften. Von F. Zabel. 44.
Anregungen — — — — — —. 42, 509*, 688*.
Anreißen auf der Fräsmaschine. S. 84*.
in Maschinenbauwerkstätten. Von H. Frangenheim. B. 57.
von Treibstangen. S. 199*.
Anrisse bei Kraftfahrzeugachsen. 225*.
Anschaffungen von Vorrichtungen, Werkzeugen usw. 72*.
Anschlag, Bohrplatten mit —. 465*.
— für genaue Nachschneider, Mitgehender —. S. 15*.
— — Spannpatronenfutter. S. 330*.
Anschläge für Spannpatronen an Drehbänken und Automaten. S. 488*.
— zur Einstellung bei Wellendrehbank. Sd. III 39*.
Anschlagplatte zum Ausrichten in Nachschneidwerkzeug. S. 515*.
Anschlagschrauben bei Bohrplatten. 465*.
Anschlagwerkzeug für Aluminiumflaschen. 1*.
Anschlagzeiten beim Tippen und beim Blindschreiben. 563*.
Anschriftenzettel für Umlauf von Zeitschriften. 688*.
Anspitzwalzen für gerades und gewickeltes Walzgut. P. 491*.
Anspruch auf Dienstlohn. 174.
Anstellflächen an Flügelmessern für Fleischwölfe, Fräsen der —. P. 699*.
Antrag auf Anschaffung von Vorrichtungen, Werkzeugen usw. 72*.
Antrieb von Automaten. Sd. Lpz. 25*.
— — — und Revolverbänken. P. 339*.
— — Leitspindel unabhängig von Vorschubkasten. 624*.
— — Lochapparat für Kettenglieder. 314*.
— — Mitnehmerscheibe von Poliermaschine. S. 425*.
— — Monforts-Halbautomat. Sd. Lpz. 17*.
— — Riemenscheibenwechsel- und -wendegetriebe. P. 29*.
— — selbsttätiger Flächenschleifmaschine mit kreisendem Rundtisch. S. 693*.
— — Spindelstockbohrmaschine. 685*.
— — Wagerechtbohr- und -fräsmaschine. S. 592*.
— — Wagerechthobelmaschine. Sd. Lpz. 42*.
Antriebe, Elektromotorische —. B. 89.
— von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. *.
— — Lufthammer. 129*.
— — Walzwerken. B. 491*.
Antriebvorrichtung für Revolverdrehbänke. P. 435*.
— — selbsttätige Drehbänke. P. 371*.
Antriebwellen von Drehbank, Zentralschmierung der —. Sd. Lpz. 6*.
— — Drehbänken. Sd. III*.
Anwendung der Kleinbessemerei in Duplexanordnung. S. 430.
Photographie in der Technik. S. 52.
— — Schmiermittel. B. 210.
— psychotechnischer Verfahren und deren bisherige Ergebnisse im Osram-Konzern. Von W. Levy u. C. Piorkowski. 555.
Anzeigen, Prüfung des Werbewertes von —. 544*.
Anzeigevorrichtung für abzuarbeitende Spanstärken an Schleifmaschinen. P. 463*.
Anziehungskraft von Magneten. W. 216*.
Aquapulsor. S. 452.
Arbeit, Organisation der —. B. 696.
Arbeitanalysen. 547.
Arbeitbeispiele aus dem Unterricht der Former- und Gießerlehrlinge. 405*, 437*, 471*.
— für ununterbrochenes Fräsen. S. 235*.
Arbeitenverzeichniskarte. 573*.
Arbeiter bei Zeit- und Bewegungstudien, Mitwirkung der —. B. 124.
— und Angestellte in der amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie im Jahre 1919. S. 483.
Arbeiteranteil am Gewinn. 170.
Arbeiterfragen. (Ztschrft.). 59, 212, 277, 401, 697.
Arbeiterpolitik des Unternehmers. 530, 534, O. 9, O. 11, O. 263, O. 288.
Arbeitfolge für Pufferstangen. W. 30*.
Arbeitführung in Messingwerk. 653*.
Arbeitgänge bei Umstellung auf Massenfertigung. 573*, 618*, 641*.
Arbeitgenauigkeiten im Wagenbau. 309*.
Arbeitkarte. 573*.
— für Polieren. S. 427*.
Arbeitmengen, Zähler für —. S. 485*.
Arbeitmuster für Automat. Sd. Lpz. 25*.
— — Federnwindmaschine. 139*.
— — Flächenschleifmaschinen. S. 301*, Sd. Lpz. 36*, Sd. Lpz. 38*.
— — Monforts-Halbautomat. Sd. Lpz. 19*.
— — Profileisenbiegemaschine. 132*.
— — Universalbohrmaschine. Sd. Lpz. 50*.
Arbeitnachweisgesetz. 683.
Arbeitphysiologie. 551*.
Arbeitplan. O. 45*.
— für Fertigung von Ventilen. 618*, 641*.
— — Motorkolben. 637*.
— — Nähmaschinennadeln. S. 331*.
Arbeitrecht. 77, 174, 195.
Arbeitreihenfolge. O. 358, O. 386*.
Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure. S. 52, S. 80, S. 453, S. 695.
Arbeitspindel von Drehbank. 713*.
Arbeitstufen beim Aufnieten von Triebrädern. 321*.
— beim Ziehen von Kegelform. S. 754*.
— für Anlagebügel. 193*.
— — Motorkolben. S. 116*.
— — Triebwellen. 321*.
Arbeitswerkzeuge des Metallarbeiters. Von G. T. Stier d. Ä. 2. Aufl. B. 277.
Arbeittischen, Gewichtausgleich von —. S. 175*.
Arbeitverteilung. 356*, O. 45*.
— und Terminwesen in Maschinenfabriken. Von W. Hippler. B. 186.
Arbeitvorbereitung, ein wichtiges Hilfsmittel zeitgemäßer Betriebsführung. Von E. Michel. O. 358*, O. 386*.
Arbeitvorgangschaubilder, Rohrpläne und die Organisationschrift. Von O. Hardung. 414*.
Arbeitzeit, Fortbildungschulunterricht und —. 284, 646.
—, Graphische Bestimmung der —. B. 211.
—, Neuregelung der —. 4.
Arbeitzeiten, Tafeln für —. 573*.
Arbeitzeitverluste durch unzweckmäßige Normung. 652*.
Arbeitzettel. 356*.
Arm für Bohrknarren. S. 86*.
Armaturen für Aluminiumleiter, Prüfungsausschreiben für —. S. 753.
Armkreuzen an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Arten der Eignungsprüfung. Von W. Moede. 521*.
Arzt und Psychotechnik. Von B. Chajes. 551*.
Asbestringe mit Kupferblechmantel. W. 404*.
Ätze für Schnellstahlsägen. W. 520.
Ätzen von Endmaßen. S. 395*.
Aufbewahrung von Holzmodellen. 500*.
— — Zeitschriften. 42, 44, 509*, 688*.
Aufgabe des Werkzeugbüros in konstruktiver und verwaltungstechnischer Hinsicht. Von W. Kropff. 673*.
Aufgaben aus der Technischen Mechanik. Bd. III. Flüssigkeiten und Gase. Von F. Wittenbauer. 3. Aufl. B. 432.
— der Materialprüfstelle einer Fabrik. 506.
— des Meisters. 530, 534, O. 9, O. 11, O. 263, O. 288.
— — Terminbüros bei Einzelfertigung. O. 45*.
Aufgeschweißte Stahlschneiden. S. 119*.
Aufgestapelter Teile, Schnelles Abzählen —. S. 185*, S. 431*.
Aufhängung von Glühlampen, Gelenkige —. S. 659*.
— — Stromleitung in Messingwerk. 653*.
Aufkitten dünner Arbeitstücke zur Maschinenbearbeitung. S. 80.
Auflagerkräfte, Tafeln für —. 475*, 502*.
Auflöten dünner Arbeitstücke zur Maschinenbearbeitung. S. 80.
Aufmerksamkeitsprüfung. 521*.
Aufnahmespitzen, Schleifmaschine ohne —. S. 54*.
Aufruf an die deutsche Industrie zur Stellungnahme zu den Arbeiten über die Feststellung der Gewindetoleranzen in Maschinenbau und Feinmechanik. S. 400.
Aufschneidvorrichtung für Stahlfederzirkel. 70*.
Aufsichtsrat, Betriebsratsmitglieder im —. 345.
Aufspannplatte von Rachenlehrenschleifmaschine. 150*.
— — Stoßmaschine als Beispiel für Arbeiten im Werkzeugbüro. 673*.
Aufspannvorrichtung zum Kopierfräsen von Kurvenscheiben. S. 183*.
Aufsteckbare Teile bei Erläuterungtafeln für Formverfahren. 471*.
Aufstecksenkern, Schleifen von —. 145*.
Aufstellung der Maschinen beim Übergang von Einzelfertigung zu Reihenfertigung. 493*.
— — Maschinen in Walzwerk. 605*
Aufstellwerkzeug für Aluminiumflaschen. 1*.
Auftragausführung bei Massenfertigung von Ventilen. 641*.
Aufträge, Nachforderungen für notleidende —. O. 421.
Auftragübersichtplan für Ventilfertigung. 641*.
Auftreiben von Kugellagerringen, Zentrisches —. P. 127*.
Aufwalzen und Verschweißen von Aluminiumblättchen. P. 700.
Aufweitwerkzeuge, Werkzeugzieher für —. P. 463*.
Aufzeichnen von Lochabständen nach dem Koordinatenverfahren. Von A. H. Diekhoff. 198*.
Augenmaßprüfer. 521*.
Ausbau der Fühlhebelmessung. Leipziger Messebericht. Von M. Kurrein. 613*.
Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge in der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. Von T. Seyfried. 405*. 437*. 471*.
— zum Ingenieur, Praktische —. B. 89.

Ausbohren von schweren Maschinenteilen ohne Ausbau. S. 115*.
— — Treibstangenlagern auf Sondermaschine. S. 199*.
— — Vorrichtungen. 348*.
— — zwei Lokomotivzylindern. S. 199*.
— — Zylindern. 152*.
Ausbohrstahl. 348*.
Ausbohrvorrichtung für Kolbenbolzenlöcher. 637*.
Ausbohrwerkzeug für Dichtungen. S. 332*.
Ausdreheinrichtung für kegelförmige Innenbohrungen. S. 206*.
Ausdreh- und Bohrfutter. 148*.
Ausdrehvorrichtung für Differentialglocken. 347*.
Ausfuhr, Deutsche —, S. 633*.
— und Einfuhr in Werkzeugmaschinen, Amerikanische und englische —. S. 179*.
Ausführung und Aufbewahrung der Holzmodelle. Von W. Entert. 500*.
Ausgaben für Besatzung und Reichsheer. S. 400*.
Ausgespartes Gegengewicht. S. 175*.
Ausgießvorrichtung für Kraftfahrzeuglenkmuttern. 347*.
Ausgleich durch Gewichte an Werkzeugmaschinen. S. 175*.
Ausgleichvorrichtung für Fehler der Gewindesteigung. S. 113*.
Aushang in Fabrik, Kündigung durch —. 77.
Ausheben und Einlegen von Schwindkörpern. P. 635*.
Ausklinken dünner runder Eisenplatten. 196*.
Auskunftansprüche und Geheimhaltungspflichten der Betriebsräte. Von F. Goerrig. 741.
Ausländischer Währung, Verkauf in —. S. 457.
Auslegen von Werkstück nach Koordinatensystem. 148*.
Auslegerantrieb von Radialbohrmaschine, Elektrischer —. 260*.
Auslegerarm, Bohrvorrichtung mit —. S. 332*.
— für Bohrknarren. S. 86*.
—, Lampenhalter mit gelenkigem —. S. 659*.
Auslösung der Hemmung für Maschinengewindeschneideisen, Selbsttätige —. P. 62*.
Ausmessung gecichter Normalmaße. S. 427.
Ausnutzung der Brinell-Kugeldruckpresse zu Zerreißversuchen. Von P. W. Döhmer. 39*.
— dunkler Ecken in Fabrikhochbau. 249*.
Ausreibvorrichtung für Säulenwerkzeuge. S. 727*.
Ausrückgabeln, Fräsvorrichtung für —. S. 85*.
Ausrückung der Schaltung bei Kurvensupport. 681*.
— des Tisches von Wagerechtstoßmaschine mit Kulissenantrieb. Sd. Lpz. 42*.
— für Arbeitriemen. P. 214*.
Ausschneiden von Ankerscheiben. S. 596*.
Ausschuß für technisches Schulwesen, Deutscher —. 405, 437, 471.
— — für wirtschaftliche Fertigung. S. 458.
Ausstellung von nach HNA-Normen hergestellten Ausrüstungteilen von Schiffen. S. 695.
Austauschbau. S. 453.
— in der Kraftfahrzeugindustrie. S. 80.
Auswechselbare Einsätze bei Mitnehmer von Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Auswerfer für Lochwerkzeuge. S. 330*.
Auswertung von Versuchen mit auf Biegung beanspruchten Körpern mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
Auswuchten von Schleudertrommel. W. 636*.
Außendurchmesser, Lehren für —. 713*.
Außenhandelsstelle für den Maschinenbau. S. 454.
Außenmaße, Revolvermeßgerät für —. 613*.
Außenschliff, Schleifmaschinen für —. Sd. Lpz. 27*.
Außenventilsitz, Fräsvorrichtung für —. S. 110*.
Außenverzahnung von Kegelrädern. 707*.
Auszubohrende Hebel, Zentrierwerkzeug für —. S. 205*.
Autogenbearbeitung. (Ztschrft.) 62, 94, 246, 369, 761.
Autogene Schweiß- und Schneidverfahren, Das —. Von H. Niese. 3. Aufl. B. 210.
Autogenes Schweißen von Kupfer und von plattierten Metallen. P. 731.
Automaten. 748*, Sd. Lpz. 13*.
—, Anschläge für Spannpatronen für —. S. 488*.
—, Antrieb für —. P. 339*.
—, Bearbeitung von Radnaben und Kolben auf —. S. 511*.
—, Steuerwellen von —. 713*, 748*.
—, Wirtschaftlichkeitgrenzen auf —. 285*.
Autonome Fabrik. 170.
Azetylenschweißer, Leitfaden für —. B. 210.

BA.-, BSF.-, BSW.-Gewinde. 349, 716*, 747, S. 392*.
Backenführungen von Spannbacken, Bearbeiten von —. S. 362*.
Balken, Tafeln für Belastungen von —. 475*, 502*.
Ballenpressen. W. 732.
Ballig gewordener Futterbacken, Härten —. W. 215*.
Balligdrehvorrichtung. S. 484*.
Balliger Scheibe, Schleifen —. Sd. Lpz. 39*.
Bänderfräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
Bänderstraße in Messingwalzwerk. 605*.
Bandsäge. 137*.
Basischer Herdofenprozeß. Von C. Dichmann. 2. Aufl. B. 729.
Bau der Werkzeugmaschinen. Von F. W. Hülle. 3. Aufl. B. 633.
— und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. Von G. v. Hanffstengel. 3. Aufl. B. 333.
— von Kohlenstaubfeuerungen. B. 304.
Bauarten von Kurvensupporten zum Abdrehen von Radreifen. 681*.
Bauholzkreissäge. 137*.
Baumwolle, Ballenpressen von —. W. 732.
Baustoffe, Herstellung feuerfester —. B. 489.
Bautechnisches beim Neubau der C. Lorenz A.-G. 217*.
— — — — Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. 605*.
Beachtungswert von Anzeigen. 544*.
Bearbeitung der Druckflächen von Schiffschrauben mit konstanter Steigung. Sd. Lpz. 8*.
— des Motorkolbens. Zuschrift von S. Gans. 616.
— von Eckhahn. Sd. Lpz. 21*.
— — gußeisernen Lagerkörpern mit Kugelbewegung. S. 483*.
— — Kolbenringen. S. 51*, S. 485*.
— — konischen Lagerbüchsen. Sd. Lpz. 21*.
— — Lagerschalen. S. 109*.
— — Maschinenteilen nebst Tafel zur graphischen Bestimmung der Arbeitszeit. Von E. Hoeltje. 2. Aufl. B. 211.
— — Motorkolben. 637*, S. 116*.
— — Turbinenschaufeln. W. 520.
— — Ventilen, Werkstattauftragkarte für —. 641*.
— — Vierkantmaterial. W. 436*.
Bearbeitungpläne. 647.
Bearbeitungverfahren. 140*.
Bearbeitungzeiten von Ventilen, Ersparnis an —. 641*.
Bechern von Pelton-Turbinen, Bearbeitung von —. W. 520.
Bedarf aus dem Werkzeugmaschinenbau. S. 482.
Bedeutung der Kalkulation für die Fertigung. 647.
— — Materialprüfung. 506.
Bedienung von Dampfkesselanlagen B. 517.
— — Einrückorganen, Kraftaufwand des Drehers bei —. 733*.
Bedienungstand von Flächenschleifmaschine. Sd. Lpz. 35*.
Befestigen und Schließen von Streubüchsenverschlüssen auf der Presse. S. 207*.
— von Gummi auf Metall. W. 636.
— — Maschinen auf festen Fußböden und Fundamenten. S. 325*.
— — Schaltkästen an Hallenstützen. 653*.
— — Vorgelegeträgern. 217*.
Beförderung durch ferngesteuerte Laufkatze für Drehstrom. S. 424*.
— und Fördern (Heben, Laden, Lagern — Landverkehr). (Ztschrft.) 27. 59, 158. 212, 335, 401, 460, 518, 601, 697.
Beginn der Ausbildung zum Ingenieur. B. 89.
Beginnende Erkenntnis der Wirkungen des Friedensvertrages. S. 22.
Begleitkarte für Modelle. 343*.
Behelf für schwere Bohrarbeit. S. 115*.
Beispiele für Verwendung von Betriebsrechenschiebern. 33*, 65*, 649*.
Beitrag zur Psychotechnik der drahtlosen Telegraphie. Von R. Blumenthal. 562*.
— zweckmäßigen Durchbildung der Schreibmaschine auf psychotechnischer Grundlage. Von A. Schilling. 563*.
Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Bd. X. Herausgeber: C. Matschoss. B. 23.
Beiz-, Wasch- und Wickelmaschine für Bänder. 605*.
Bekohlung von Kesselhaus durch ferngesteuerte Laufkatze. S. 424*.
Belastungen bei Versuchen mit Stellringen. S. 725*.
Belastungskoeffizienten, Tafeln für —. 475*, 502*.
Beleuchtung von Fabrikneubau. 249*.
— (Ztschrft.). 59, 91, 158, 212, 277, 335, 402, 518, 601, 697.
Beleuchtungsanlagen, Taschenbuch für Monteure elektrischer —. B. 89.
Beliebige Löcheranordnung, Einstellung der Spindeln von Bohrkopf für —. S. 299*.
Belüftung von Fabrikneubauten. 249*. 653*.
Benzollokomotive. 605*.
Beobachtungsprobe. 525*.
Berechnung der Feuerungs- und Dampfkesselanlagen. B. 211.
— — Laufzeit von Wellen mit verschiedenen Rechenhilfsmitteln. 33*.
— — Wechselräder für Drehbänke. B. 57.
— des Inhaltes von Gasflaschen bei hohem Druck. W. 280.
— — Kraftverbrauchs beim Kaltziehen von Stahlrohr. W. 371*.
— für den Abwälzvorgang. 442*.
— stetig arbeitender Förderer. B. 333.
— von Fristen für Kündigung. 77.
— — Gleich- und Wechselstromsystemen. Neue Gesetze über ihre Leistungsaufnahme. Von F. Natalis. B. 333.
— — Kegelradkörpern, Normung der —. 707*.
— — Riemen und Spannrollen. W. 96*.
— — Wellen, Rechentafeln für —. B. 244.
— — Zahnrädern. Rechentafel. Von C. v. Dobbeler. B. 244.
Bereitstellung von Material und von Werkzeugen. O. 386*.
Bergbau. (Ztschrft.). 601.
Berichtformular für Schalttafelablesungen. 561*.
Berufsberatung. 551*.
Berufsuntersuchungen. 547.
Berührungfehlers, Bestimmung des —. 6.
Besatzungkosten. S. 400*.
Beschickkran. 605*.
Beschleunigung des Materialflusses. O. 368, Ö. 386*.

Beschneid- und Sickenmaschine. 132*.
Beschränktem Raum, Anordnung von Gegengewichten bei —. S. 175*.
Beschränkung bei Normung. 652*.
Beschriften von Endmaßen. S. 395*.
Besetzungplan für Werkstatt. 618*.
Bestellkarte für Einrichtungen im Betriebe. 673*.
Bestimmung der Abmessungen von Räumnadeln. 281*.
— — Arbeitgenauigkeiten für den Wagenbau. 309*.
— — Arbeitzeit, Graphische —. B. 211.
— Breiten schräggestellter Gewindestähle. 701*.
— Drehzahlen und Arbeitzeiten. 573*.
— — Stufenscheibendurchmesser an Stufenscheiben bei kurzem Achsenabstand. Von E. Toussaint. B. 759.
— des Berührungsfehlers. 6.
Bestimmungen über die Anlegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel in Preußen. Von Hilliger. B. 304.
Betätigung von Einrückorganen, Kraftaufwand des Drehers bei —. 733*.
Beteiligung am Gewinn. 170.
Betrieb der Lokomobilen. B. 211.
—, Maschinen im —. B. 401.
— und Konstrukteur. 283.
— — Organisation. (Ztschrft.) 27, 59, 91, 158, 212, 277, 336, 402, 460, 518, 601, 697.
— von Kohlenstaubfeuerungen. B. 304.
Betriebsbeamte, Werkstattbücher für —. B. 57.
Betriebserfahrungen mit Großdampfkesseln. B. 211.
Betriebsführung, Hilfsmittel zur —. O. 358, O. 386*.
Betriebshütte. B. 57.
Betriebskontrolle. B. 89, B. 188.
Betriebsleiter, Handbuch für —. B. 401.
Betriebsleitung, Psychotechnische Arbeit der —. 547*.
Betriebsmeister. 530, 534, O. 9, O, 11, O. 263, O. 288.
Betriebsorganisation, Bedeutung der Psychotechnik für —. 547.
Betriebsrätegesetz. 77, 741.
Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrat. Von F. Goerrig. 345.
—, Pflichten und Rechte der —. 741.
Betriebsrechenschieber. 33*, 65*, 649*.
Betriebsreklame als Erziehungsmittel im Betriebe. Von K. A. Tramm. 537*.
Betriebssicherheit. 537*, 542.
Betriebstückliste. O. 386*.
Betriebswirtschaft, Zeitgemäße —. B. 568.
Betriebswissenschaft und Psychotechnik. B. 124.
Bett von Drehbank. P. 63*.
— — — mit Zickzackquerrippen. Sd. III 1, Sd. Lpz. 5*.
Bezahlung nach Leistung. Von F. Goerrig. 319, 647.
— — —. Zuschrift von O. Plöttner. 647.
Bezahlung und Einrechnung des Fortbildungschulunterrichtes in die Arbeitzeit. Von F. Goerrig. 284, 646.
— — — — — — — —. Zuschrift von Plöttner. 646.
Bewässerung in Fabrikneubauten. 249*, 653*.
Bewegliche Sitze (clearance fits). 163*.
Beweglichem Tisch, Formmaschine mit —. P. 214*.
Beweglichen Werkzeugträger bei Scheren, Stanzen usw., Hubverstellung der —. P. 700*.
Bewegungen der Mitnehmerscheibe von Poliermaschine. S. 425*.
— des Handgelenkes beim Tippen und beim Blindschreiben. 563*.
— von Schleifbock und Werkstück bei Flächenschleifmaschinen, Gegenseitige —. S. 693*.
Bewertung des Materiales. O. 287.
Bezeichnungen für Passungen. 163*, 309*.
— —. Zuschrift von C. Volk. S. 202*.
Biegemaschine für Profileisen. 132*.
Biegen und Löten von Fahrradrahmen. W. 464.
Biegevorgang bei Gesenk für Krampen. S. 431*.
Biegsame Wellen für tragbare Maschinen. 380*.
Biegungsbeanspruchung von Körpern mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
Biegungswinkel von Achsen, Wellen und anderen Balken. 502*.
Bierbrauerei, Arbeitvorgangschaubild für —. 414*.
Bilanz. O. 585, O. 628.
Bilden von Schweißnähten. P. 491*.
Bilderergänzung. 527*.
Bildliche Ankündigungen. 537*, 542.
Bilgram-Verfahren für Kegelräder. 707*.
Bindung von Schleifscheiben. 229.
Blankziehen von Eisen. W. 436.
Blättchen aus Aluminium, Aufwalzen und Verschweißen von —. P. 700.
Blechbearbeitung, Maschinen zur —. 129*.
Blechböden, Anfertigung von —. S. 591*.
—, Bördeln von —. P. 491*.
Bleche, Schere mit Längs- und Quermessern für —. P. 463*.
Blechflaschen aus Aluminium, Herstellung von —. 1*.
Blechscheren. 129*, P. 247*.
Blechstreifen, Abschneidvorrichtung für — aus Silber. 8*.
Blechteilen, Goldbronzieren von kleinen —. W. 492.
—, Pressen von —. S. 185*.
Blei zum Einbetten dünner Arbeitstücke zur Maschinenbearbeitung. S. 80.
Bleibadhärteöfen. 138*.
Blickfang. 537*, 544*.
Blindschreiben und Tippen. 563*.
Blockschere. 129*.
Blockwerkzeuge. S. 515*, S. 727*.
Bockmaschine. 314*.
Bohrapparat für Handbetrieb, Zweispindliger —. S. 295*.
Bohr- und Schleifapparat. S. 723*.
Bohrarbeit, Schwere —. S. 115*.
Bohr- und Abstechautomat. Sd. Lpz. 23*.
Bohrbänken, Schaltvorrichtung für Trommeln an mehrspindligen —. P. 307*.
Bohrbüchse mit Haltevorrichtung. S. 242*.
Bohreinrichtung bei Supportdrehbank. Sd. III 26*.
— zum Einklemmen. S. 295*.
Bohren durch Lochen ersetzt. S. 117*.
—, Spannfutter zum —. S. 207*.
— und Spannen, Vorrichtungen zum —. (Ztschrft.). 29, 62, 94, 126, 190, 247, 370, 572, 670, 761.
— von Endmaßen. S. 395*.
— — Kessellängsnäthen. S. 18*.
— — Öllöchern in Motorkolben. 637*.
— — Stehbolzenlöchern. S. 18*.
Bohrer für Fundamentlöcher. S. 325*.
— — tiefe Bohrungen. S. 203*.
Bohrfutter. S. 112*.
— für schnellen Wechsel. S. 88*.
—, Herstellung von —. S. 362*.
Bohr- und Ausdrehfutter. 148*.
Bohrknarren, Auslegerarm für —. S. 86*.
Bohrkopf für Drehbänke, Mehrspindliger —. S. 204*.
—, Kreisendes Schneidwerkzeug verwendet als —. P. 371*.
—, Mehrspindliger —. S. 299*.
Bohrkräfte. 465*.
Bohrkreise, Einstellung der Spindeln vom Bohrkopf auf verschiedene —. S. 299*.
Bohrlehren als Beispiele für Arbeiten im Werkzeugbüro. 673*.
Bohrmaschine, Änderung der Drehrichtung von —. P. 339*.
— für Economiserrohre, Zehnspindlige —. 152*.
— — Kurbelwellen, Doppelte —. Sd. Lpz. 8*.
— — Spindelstöcke. 685*.
— — Triebräder und Triebspindeln. 321*.
— mit Revolverkopf. S. 727*.
— — Sonderspannvorrichtung. 153*.
—, Schneiden von Sperradzähnen auf der —. S. 233*.
—, Selbsttätiges Abstellen des Treibmittels bei ortbeweglichen —. P. 62*.
Bohrmaschinen. Von W. v. Schütz. Sd. Lpz. 48*.
Bohr- und Fräsmaschinen. 151*, S. 592*, Sd. Lpz. 50*.
Bohrplatten und Bohrvorrichtungen für prismatische Maschinenteile. Von G. Dierauer. 465*.
Bohrschlitten. S. 592*.
Bohrschlittenantrieb, Elektrischer —. 260*.
Bohrspindelantrieb, Elektrischer —. 260*.
Bohrspindelgetriebe. S. 727*.
Bohrspindeln, Gegengewichte für —. S. 175*.
Bohrstählen, Mikrometer zum Einstellen von —. S. 184*.
Bohrstange für schwere Bohrarbeit. S. 115*.
Bohrstangenfassungen, Normalien für —. 68*.
Bohrungen, Bearbeitung von —. 97*.
—, Genauigkeit von —. 6.
Bohrungtoleranzen. 163*.
Bohrvorrichtung für Bolzen. S. 232*.
— — Kurbelgehäuse. 155*.
— — Löcher an unzugänglichen Stellen. S. 332*.
— — Säulenwerkzeuge. S. 727*.
— — Steuerschneckengehäuse. 155*.
— — Traglager verschiedener Höhen. S. 234*.
— — Zylinder. S. 119*.
— — ununterbrochene Arbeiten. S. 51*.
— mit Federdruck. S. 273*.
Bohrvorrichtungen für Anlagebügel. 193*.
— — Kolben. 637*, S. 116*.
— — prismatische Maschinenteile. 465*.
— — Ventilteile. 495*.
—, Handhabung schwerer —. S. 296*.
Bohr- und Drehwerk, Karten für senkrechtes —. 573*.
Bohrwerkzeuge für Spindelstöcke. 685*.
Bolzenbohrvorrichtung. S. 232*.
Bolzendrehbank. Sd. III 35*.
Bolzengewinde. 701*.
Bördeln von Blechböden. P. 491*.
Brandbombe, Ziehen kegelförmiger —. S. 754*.
Breite oder schmale Schleifscheiben. S. 48*.
Breiten schräggestellter Gewindestähle. 701*.
Bremsdreieckwellen, Fräsmaschine für —. 153*.
Bremsluftleitung an Eisenbahnwagen, Bearbeitung von Eckhahn für —. Sd. Lpz. 21*.
Bremsstangengabeln, Fräsen von —. S. 13*.
Bremszylinder, Bearbeitung von —. 151*.
Brennstoffe. (Ztschrft.). 278, 402, 697.
Brillen, Schleifen von —. S. 83*.
— von Wellendrehbank. Sd. III 39*.
Brinell-Kugeldruckpresse zu Zerreißversuchen. 39*.
Britische Aus- und Einfuhr in Werkzeugmaschinen. S. 179*.
— Gewinde. 349, 717.
British Association for the Advancement of Sciences. 349.
— Engineering Standard Association. 163, 349, S. 392.
Bromogramm, Bromograph. S. 15*.

Bronzebüchsen, Saugluftfutter für zu schleifende —. S. 302*.
Bronzelager, Engerwerden von —. W. 404.
Bronzeplatten, Hobeln dünner —. S. 488*.
Bruch der Zähne von Gewindeschneidern bei Nickelstahl. W. 732.
Bruchsicherheit, Fallschnecke mit —. 62[illegible]*.
Bruchstelle an Exzenterpresse. S. 510*.
Brustleier mit Benutzung von altem Reduziereinsatz. S. 231*.
Brustmann u. Kurrein, Sportdynamometer von —. S. 725*.
Bücherbesprechungen. 23, 57, 89, 124, 186, 210, 244, 276, 304, 333, 366, 401, 431, 458, 489, 517, 568, 600, 633, 669, 696, 729, 759.
Buchhaltung. O. 323.
Büchsen aus Stahl für Gußeisenzahnräder. S. 205*.
—, Flächenschliff von —. Sd. Lpz. 39*.
—, Fräsvorrichtung für Nuten in —. S. 121*.
—, Saugluftfutter für zu schleifende —. S. 302*.
Buchstaben im Deutschen und Englischen, Häufigkeit der —. 563*.
Bügel für Vorrichtungen. 465*.
Bügelkaltsägen. 134*, S. 454*.
Bündeln von Kleineisenzeug mit Draht. 5*.
Bundlagerschalen, Bearbeitung von —. S. 109*.
Büro, Technisches —. (Ztschrft.). 29, 62, 94, 190, 246, 306, 369, 490, 571, 670. 761.
Bürstenführung bei Lehren. S. 113*.
Bürstenhalterhebel, Folgewerkzeug für —. S. 596*.

Cartesius, Darstellung von Veränderlichen nach —. 373*.
Cellon. W. 215.
Charakter und Wirtschaftlichkeit. 9.
Chemie. (Ztschrft.). 278, 602.
Chemische Industrie. (Ztschrft.). 278.
Cockerill, Ingenieurfamilie. B. 23.
Conveyer. S. 756.

DINormblätter. 17, 123, 157, 182, 203, 231, 266, 290, 392, 448, 517, 590, 633, 692, 753.
Dachschiefer, Säge für —. 135*.
Dampfabsperrventil, Massenfertigung von —. 493*, 573*, 618*, 641*.
Dampfbetriebes, Kontrolle des —. B. 188.
Dampfkessel, Bestimmungen über —. B. 304.
—, Kohlenstaubfeuerungen für —. B. 304.
—. Von F. Tetzner (†) u. O. Heinrich. 6. Aufl. B. 431.
Dampfkesselanlagen. B. 211, B. 517.
Dampfkesseln für Lokomotiven, Herstellung von —. S. 18*.
—, Dampfmaschinen und Dampfturbinen, Versuche an —. B. 600.
Dampfmaschinenteile, Reine Schleifzeiten für —. S. 48*.
Dampfspeicherung. S. 452.
Dampfverteilraum in Fabrikneubaukeller. 217*.
Dampfzylinder, Herstellung von —. S. 199*.
Deckenvorgelege für Schleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
Deckung des Bedarfs aus dem Werkzeugmaschinenbau auf den Technischen Messen in Leipzig. S. 482.
Dehnungen auf Biegung beanspruchter Körper mit gekrümmter Mitellinie. 161*.
Deutsche einheitliche Messe, Für eine —. S. 22.
— Gesellschaft für Metallkunde. S. 17, S. 590.
— Industriearbeiterin. 446.
— Kolonien, Verlorene —. S. 48*.
— Leistungen nach dem Friedensvertrag. W. 32, W. 95.
— Massenfertigung. 152*.
Deutsche Ostmesse in Königsberg i. Pr., Fünfte —. S. 457.
— psychotechnische Arbeiten in der drahtlosen Telegraphie. 562*.
— Reparationsschuld. S. 293*, S. 665*.
Deutscher Ausschuß für technisches Schulwesen. 405, 437, 471.
— Lebenswille eingesetzt gegen deutsche Not. S. 665.
— Postscheckverkehr. S. 300.
— Werkzeugmaschinenbau. 129*, Sd. Lpz.*.
Deutschland, Schwanken des Geldwertes in —. 378, S. 665.
Deutschlands Erzeugungen an Getreide und Kartoffeln in den Jahren 1913 und 1919. S. 123*.
— Handelsflotte und der Friedensvertrag. S. 23*.
— wirtschaftlichen Nöte. S. 293*, S. 663*.
Dezimalklassifikation nach Dewey. 688*.
Dichter-Ingenieur Wittenbauer. B. 729.
Dichtungen, Ausbohrwerkzeug für —. S. 332*.
Dickenmesser für Leder. S. 267*.
Dienstlohn, Anspruch auf —. 174.
Differentialglocken, Ausdrehvorrichtung für —. 347*.
Dollarkurs. O. 751*, S. 633*.
Doppelbett von Drehbank. Sd. III 15*.
Doppeldrehbänke. Sd. III*.
Doppelfalzverschluß, Maschine für —. 133*.
Doppelplanfräsmaschine. 496*.
Doppelreihe von Schraubstöcken für Lokomotivschuhe auf der Hobelmaschine. S. 85*.
Doppelrohren, Schweißung von —. S. 54*.
Doppelschlagpresse für gerollte Schrauben. 258*.
Doppelseitige Röhrendrehbank. Sd. Lpz. 9*.
Doppelskala, Darstellung mit —. 373*.
Doppelsonderschleifmaschine. S. 660*.
Doppelspindelbank, Bearbeitung von Kugellagersitzen auf —. S. 511*.
Doppelspindlige Fräsvorrichtung. S. 204*.
Doppelt soviel Besatzungskosten wie Ausgaben für das ganze Reichsheer. S. 400*.
— wirkende Sägenmaschine für Gesteine. 135*.
— — Stiftabhebung bei Formmaschine. P. 435*.
Doppelte Bauholzkreissäge. 137*.
— Fräsmaschine für Bremsdreieckwellen. 153*.
— Kurbelwellenbohrmaschine. Sd. Lpz. 8*.
— Zapfenschneid- und -ablängemaschine. 137*.
Doppeltes Hobelwerkzeug. S. 328*.
— Zylinderbohrwerk. S. 199*.
Döpper. 107*.
Dorn, Gießen gußeiserner Buchsen um einen —. W. 308.
— mit kegelig ausgedrehten Zentrierflanschen. S. 109*.
—, Ziehen von Stahlrohr über einen —. W. 371*.
Dorne. 107*.
Dornzieher. P. 463*.
Dosen, Schließmaschine für —. 133*.
Doublé-Trauringen, Herstellung von — ohne Lötfuge. P. 519*.
Draht, Abscheren von —. S. 66[illegible]*.
—, Anspitzwalzen für —. P. 491*.
—, Bündeln von Kleineisenzeug mit —. 5*.
—, Kreismesser für —. S. 662*.
Drahtbiegen als Eignungsprüfung. 524*.
Drahteinlagen bei Gesenkabgüssen aus Gips. W. 436.
Drähten, Walzen von —. P. 519*.
Drahtkabelklemmung bei Spannvorrichtung. S. 235*.
Drahtlose Telegraphie und Psychotechnik. 562*.
Drahtnägeln, Herstellung von —. P. 435*.
Drahtricht- und -schneidmaschine. 139*, S. 328*.
Drahtseilbahnen (Schwebebahnen). Von P. Stephan. 3. Aufl. B. 276.
Drehapparat für Kurbelzapfen. Sd. Lpz. 7*.
Dreharme an Werkzeugmaschinen, Feststellvorrichtung für —. P. 29*.
Drehbank, Anfertigung von Kontaktstücken auf der —. S. 157*.
—, Die —. Von A. Hegele. B. 188.
— für Achsschenkel. P. 435*.
—, Geschwindigkeitentafel von —. 74*.
—, Halter zum Fräsen von Langlöchern auf der —. S. 206*.
— mit eingebautem Einzelmotor. 380*.
—, Schlitzvorrichtung für die —. S. 328*.
—, Schneiden steilen Gewindes auf der —. S. 487*.
—, Wirtschaftlichkeitgrenzen auf der —, 285*.
Drehbankbau, Fortschritte im deutschen —. Sd. III*.
Drehbankbett. P. 63*.
— mit Zickzackquerrippen. Sd. III 1, Sd. Lpz. 5*.
Drehbankbetten, Flächen von —. W. 436.
Drehbänke, Abwälzfräsapparate für —. 442*.
—, Anschläge für Spannpatronen für —. S. 488*.
—, Antrieb selbsttätiger —. P. 37[illegible]*.
—, Hinterdrehvorrichtung für —. S. 274*.
—, Kopierapparat für —. S. 488*.
—, Mehrspindelbohrkopf für —. S. 204*.
—, Revolverdrehbänke und Automaten. Von G. Schlesinger. Sd. Lpz. 2*.
—. Von O Rambuscheck. Sd. III*.
—, Wechselräderberechnung für —. B. 57.
Drehbänken, Arbeit- und Zugspindeln von —. 713*.
—, Einrückkräfte bei —. 733*.
—, Neuerungen an —. 624*, S. 723.
—, Schaltvorrichtung für Trommeln an mehrspindligen —. P. 307*.
—, Schneiden von Schmiernuten auf —. S. 122*.
Drehbankspannfutter. 384*.
Drehbankspindelstock. 624*.
Drehbankspitze, Nachstellbare —. S. 180*.
—, Umlaufende —. S. 242*.
Drehbankspitzen für Sonderzwecke. S. 295*.
Drehbare Schneidbacken bei Gewindeschneidkopf. P. 63*.
— Spindelstöcke von Schleifmaschinen. S. 660*.
Drehbarer Hebel bei Akkordrechentafel. 65*.
— Schraubstock. 38*.
Drehbares Saugluftfutter. S. 302*.
Drehbewegung, Entwicklung der —. B. 23.
Drehen von Kolbenringen. S. 52*.
— — Motorkolben. 637*.
— — Spurkranzflanschen. P. 371*.
Dreherei im Genaureihenmaschinenbau. 341*.
Drehern, Leistungen von — an Einrückorganen. 733*.
Drehkranbohrmaschine. Sd. Lpz. 49*.
Drehkrane für Bänderstraße von Messingwalzwerk. 605*.
Drehmomente, Rechentafeln für —. 373*.
—, Versuche zur Ermittlung der — an Einrückorganen von Drehbänken. 733*.
Drehrichtung von Bohrmaschinen, Änderung der —. P. 339*.
Drehrostgeneratoren von Messingwalzwerk. 605*.
Drehstähle, Form der Schneidecken profilierter —. P. 63*.
—, Halter für —. P. 339*, S. 79*.
Drehstromsteuerung für Elektrokatzen. S. 423*.
Drehstühle für Mechaniker und Uhrmacher Sd. Lpz. 6*.
Dreh- und Schleifsupport. Sd. Lpz. 12*.
Drehteilen, Flächenschliff von —. Sd. Lpz. 39*.
Dreh- und Kipptisch. S. 332*.
Drehung von Werkstückhalter beim gleichzeitigen Fräsen und Hinterschneiden von Spiralbohrern. P. 731*.

Drehvorrichtung für Anlagebügel. 193*.
— ballige Scheiben. S. 484*.
Dreh- und Bohrwerk 496*.
Drehzahlen, Tafeln für —. 573*.
Drei Frässtücken, Einspannung von —. S. 82*.
Dreifacher Stufenscheibe, Herstellung —. Sd. Lpz. 17*.
Dreifachfräs- und -bohrmaschine für Bremszylinder. 151*.
Dreiflanschendrehbank. 496*.
Dreigruppenwalzwerk. 605*.
Dreipunktauflage bei Bohrplatten. 465*.
Dreiteiliger Wärmofen für Kupplungschrauben. S. 157*.
Dreiteiligformen von Seilrolle, Modell für —. 419*.
Dreiwegehahnmodell. 501*.
Druck beim Ballenpressen. W. 732.
Drücken von Messinghülsen. W. 160*, W. 700*.
Druckerei mittels Bromographen. S. 15*.
Druckflächen von Schiffsschrauben, Bearbeiten von —. Sd. Lpz. 8*.
Druckknopfschaltung von Tischhobelmaschine. 380*.
Druckkolben, Formmaschine mit zwei ineinander beweglichen —. P. 214*.
Druckluft. (Ztschrft.) 213, 336, 461, 602.
Druckluftanlagen. B. 58.
Druckluftbohrer. S. 87*.
Drucklufteinrichtung mit elektrischem Einzelantrieb, Fahrbare —. 151*.
Drucklufthebeanlage für Schmutzwasser. 249*.
Druckluftspannfutter. S. 296*.
Druckmesser. P. 29*.
Druckplatten, Hobeln dünner —. S. 488*.
Druckspindeln von Pressenständer, Gewinde der —. W. 463, W. 700.
— — Walzwerken, Verstellen der —. P. 491*.
Druckwalzenwelle von Schlitzsäge. S. 79*.
Druckwasseranlagen. B. 58.
Dunkle Ecken in Fabrikhochbau. 249*.
Dünner Arbeitstücke, Festhalten —. S. 80.
— Gußteile, Fräsen —. S. 242*.
— langer Teile, Einsetzen —. S. 181*.
— Platten, Hobeln —. S. 488*.
— runder Eisenplatten, Ausklinken —. 197*.
Dünnwandige Röhren, Stanzvorrichtung für —. 196*.
Duplexanordnung von Kleinbessemerei. S. 430.
Durchbiegung von Achsen, Wellen und anderen Balken, Tafeln für —. 475*, 502*.
Durchbohrte Steuerwellennocken, Schleifeinrichtung für —. S. 48*.
Durchbruchlehre von verwickeltem Körper. W. 192*.
Durchgangverluste bei Ventilen. 494*.
Durchmesser von Stufenscheiben, Bestimmung der —. B. 759.
Durchmesserlineal, Spannvorrichtungen mit —. S. 109*.
Durchschläge. 107*.
Durchzichen von Kettengliedern. 314*.
Durchziehformmaschine. P. 519*.
Dynamik der Leistungsregelung von Kolbenkompressoren und- pumpen (einschl. Selbstregelung und Parallelbetrieb). Von L. Walther. B. 276.
— starrer Körper. Von M. Grübler. B. 90.
Dynamoankern, Schwalbenschwanznuten in —. S. 79*.
Dynamoblechen, Waschen von —. W. 340.
Dynamometer für Sportzwecke. S. 725*.

Ebenheit von Endmaßen, Prüfung von —. S. 428*.
Eckhahn, Bearbeitung von —. Sd. Lpz. 21*.
Economiserrohre, Zehnspindlige Bohrmaschine für —. 152*.
Edelmetall beim autogenen Schweißen, Zusatz von —. P. 731.
Ehrungen durch die Technische Hochschule in Charlottenburg. S. 695.
Eigenes Urteil von Meisteranwärtern über ihre Pflichten. 534.
Eigenschaften des Stahles. S. 453.
—, Für Meister nötige —. 530, 534, O. 9, O. 11, O. 264, O. 288.
—, — Patentberater nötige —. S. 724.
Eignung von Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel. B. 304.
Eignungsprüfungen. 521*, 530, 534, 547, 551*, 553*, 560*, 562*, 563*.
Eimer, Gesenk für —. S. 231*.
Einarbeiten von Schlitzen auf der Drehbank. S. 328*.
Einbau von Säulenwerkzeugen in Pressen. S. 727*.
Einbetten dünner Arbeitstücke in Blei zur Maschinenbearbeitung. S. 80.
Eindrücken von Schrift in Hartgummiräder. W. 604.
Einfaches Fräsen von Schwalbenschwanznuten. S. 271*.
Einfluß der Laufgeschwindigkeitsteigerung auf die Leistungsteigerung bei Fabrikationsmaschinen. Von S. Ledermann. 3*.
— Meßflächen auf das Ausmessen von Bohrungen. 6.
— des Austauschbaus auf Meß- und Bearbeitungsweisen. S. 453.
— wechselnder Lohntarife auf Akkorde. 356*.
Einformen von Kugelstück und von Ventil. 471*.
Einfräsen gegenüberliegender Nuten in Wellen. S. 209*.
Einfuhr, Deutsche —. S. 633*.
— und Ausfuhr in Werkzeugmaschinen, Amerikanische und englische —. S. 179*.
Einführung einheitlicher Passungen im Werkzeugmaschinenbau. S. 292*.
Eingriffapparat für Triebräder. 321*.
Einhändig zu bedienender Federbolzenhandgriff. 735*.
Einheitliche Messe, Für eine deutsche —. S. 22.
Einheitlicher Laufplan von Messingwalzwerk. 605*.
Einheitssysteme — Einheitsbohrung, Einheitswelle. 97*, 163*, 309*, 713*, S. 292.
Einkommensteuerabzug. B. 276.
Einlaufmaschine. S. 208*.
— für Ketten. 140*, 314*.
Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern. P. 635*.
Einrechnung des Fortbildungschulunterrichtes in die Arbeitzeit. 284, 646.
Einrichtung der Küche von Fabrikneubau. 217*.
— von Dampfkesselanlagen. B. 517.
— zum Herstellen von Zahnlücken. S. 659*.
— — Konischdrehen bei Wellendrehbank. Sd. III 39*.
— — Schneiden eines steilen Gewindes auf der Drehbank. S. 487*.
Einrichtungen im Hause, Formulare für —. 673*.
Einrichtzeiten. O. 358.
Einrückorganen, Leistungen von Drehern an —. 733*.
Einsatzkästen für senkrechtes Einsetzen. S. 181*.
Einsatzzähne für Kaltsägeblatt. 149*.
Einscheibenantrieb von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
Einschleifen von Polierscheiben. S. 425*.
Einschleifmaschine. S. 208*.
Einseitiges System (uni-lateral system). 163*.
Einsetzen, Glühen, Härten. (Ztschrft.). 91, 336, 402, 461, 602.
— von Nockenwellen. S. 181*.
Einspannbock von Bremsdreieckwellenfräsmaschine. 153*.
Einspannseite von Vierspindelhalbautomat. Sd. Lpz. 21*.
Einspannung von drei Frässtücken durch eine Handbewegung. S. 82*.
— Kolbenringen. S. 52*, S. 485*.
— vier Werkstücken zum Fräsen, Gleichzeitige —. S. 121*.
— Wellen zum ununterbrochenen Fräsen. S. 235*.
Einspruchfristen gegen Einstellung und Kündigung. 77.
Einständerhobelmaschine. Sd. Lpz. 45*.
Einstanzvorrichtung für dünnwandige Röhren. 196*.
Einstellbare Reibahlen und Gewindebohrer. S. 185*.
Einstellen der Schneidzähne von Sägeblättern. S. 113*.
— eines Werkzeuges zum Abdrehen symmetrischer Werkstücke. S. 329*.
— von Bohrstählen. S. 184*.
— — Wellen beim Einfräsen von Nuten. S. 209*.
Einstellrechentafel und -schieber für Akkorde oder Gewichte. 65*.
Einstellung der Spindeln von Bohrkopf auf verschiedene Bohrkreise. S. 299*.
—, Einspruchfristen gegen —. 77.
— von Schleifscheibe. P. 463*.
— Werkzeugen zur Bearbeitung von Nockenwelle auf Wellendrehbank. Sd. III 41*.
Einstellvorrichtung für Zahnräder und Ring auf Welle. S. 275*.
Eintauchen von Fahrradrahmen in Lötofen. S. 111*.
Einteiliger Formstahl. S. 205*.
Einteilung der Ausbildung der MAN Lehrlinge. 405*.
Eintreiben von Kugellagerringen, Zentrisches —. P. 127*.
Einwirkung der Kalkulation auf die Fertigung. Von P. Bischoff. 647.
Einwohnerzahlen der Länder Europas. S. 324*.
Einzelantrieb von Drehbänken. Sd. III*. Sd. Lpz. 2*.
— — Hobel- und Stoßmaschinen. Sd. Lpz. 41*.
— — Werkzeugmaschinen. 380*.
Einzelblattangebote, Bildliche —. S. 15*.
Einzeldarstellungen aus der Stanz-, Zieh- und Prägetechnik. B. 401.
Einzelfertigung, Terminbüro bei —. O. 45*.
— und Massenfertigung von Maschinenteilen. 493*, 573*, 618*, 641*.
Einzelteile von Blockwerkzeug. S. 515*.
Einziehen des Halses von Aluminiumflaschen. 1*.
— von Schraubenbolzen, Genauwerkzeug zum —. S. 297*.
Einzigem Riemen angetriebenes Riemenscheibenwechsel- und -wendegetriebe, Mit —. P. 29*.
Eisen, Blankziehen von —. W. 436.
—, Genauigkeit der Herstellung von gezogenem —. W. 95.
—, Herdofenprozeß für —. B. 729.
— und Kohlenstoff, Metallographie von —. B. 58.
Eisenbahnanschluß von Messingwalzwerk 605*.
Eisenbahnradsätzen, Drehen von —. 681*, P. 371*.
Eisenbahntelegraphie. 562*.
Eisenbahnwagen, Bearbeitung von Eckhahn für Bremsluftleitung von —. Sd. Lpz. 21*.
Eisenbahnwagenbau, Arbeitgenauigkeiten im —. 309*.
Eisenbahnzentralamt, Richtlinien für Arbeitgenauigkeiten im Wagenbau vom —. 309.
Eisenbetonbrücke. 605*.
Eisenbüchse, Stanzen von —. 196*.
Eisenhütte. Tafel von H. Hermanns. S. 665*.
Eisenhüttenwesen. B. 517.
— (Ztschrft.). 27, 59, 158, 278, 402, 461, 518, 697.

Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen. (Ztschft.). 461, 698.
Eisenplatten, Ausklinken, dünner, runder —. 196*.
Elastische Kupplungen. S. 182*, S. 233*.
— Puffer bei Hammerbär. P. 339*.
Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. Von G. Welter. B. 458.
Elastizitätslehre für Ingenieure. I. Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, ebene Platten, Torsion, gekrümmte Träger. Von M. Ensslin. 2. Aufl. B. 187.
Elektrisch betriebene Niederhaltevorrichtung. P. 279*.
— — Laufkrane. S. 482.
Elektrische Anlagen von Messingwalzwerk. 653*.
— Flächenschleifmaschine. Sd. Lpz. 38*.
— Glühlampen, Halter für —. S. 659*.
— Meßeinrichtungen. B. 304.
— Radialbohrmaschine. 260*.
— Schaltung von Ilgner-Aggregaten. W. 464.
— Schaltungen. B. 304.
— Schleifsteinabrichtmaschine. S. 88*.
— Sicherunglamellen. W. 604.
— Woche in München. B. 366.
— Zentrale, Anforderungen an Schalttafelwärter für die —. 560.
Elektrischer Anlagen, Taschenbuch für Monteure —. B. 89.
— Antrieb von offener Trägerschere. 129*.
— — — Werkzeugmaschinen. P. 435*.
— Einzelantrieb von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
— — — fahrbarer Preßlufteinrichtung. 151*.
— — — Senkrechtstoßmaschine. Sd. Lpz. 45*.
— — — Werkzeugmaschinen. 380*.
— Fernausschalter. 537*.
— Flachmuffelofen zum Härten. S. 668*.
— Nietwärmer. S. 326*.
Elektrisches Signal an Minimeter. 613*.
Elektrizitätswerke, Vereinigung der —. S. 362.
Elektrizitätzähler. B. 304.
Elektrogebläse. 380*.
Elektrokatzen mit Fernsteuerung für den Werkstattbetrieb. S. 423*.
Elektromotoren. Von J. Grabscheid. B. 669.
—, Werkzeuge für kleine —. S. 596*.
Elektromotorische Antriebe. Von B. Jacobi. 2. Aufl. B. 89.
Elektrotechnik. (Ztschrft.). 28, 91, 278, 337, 402, 461, 519, 602.
—, Zur Geschichte der —. B. 759.
Elektrotechniker, Verband Deutscher —. B. 366.
Elektrotechnische Meßkunde. Von P. B. A. Linker. 3. Aufl. B. 210.
— Zeitschrift. Festschrift. B. 366.
Elevenjahr, Praktisches —. B. 89.
Endmaße. 6.
Endmaßen, Maschinenherstellung von —. S. 395*, S. 425*.
—, Prüfen von —. P. 636*.
Energie und Entropie. Von W. Lehmann. B. 187.
Energieverbrauch beim Kaltziehen von Stahlrohr. W. 371*.
Energiewirtschaft. S. 425, S. 451.
Energograph. 526*.
Engerer Waggon-Normen-Ausschuß (Ewana). 309.
Engerwerden von Bronzelager. W. 404.
Englische Aus- und Einfuhr in Werkzeugmaschinen. S. 179*.
— Gewindetoleranzen. Von G. Berndt. 747.
— Grundlagen für Grenzlehren. 163*.
— Tastatur und Buchstabenhäufigkeit. 563*.
Entlüftung von Fabrikneubau. 249*.
Entsäuerung. 249*.
Entstehung von verwickeltem Körper aus geradem Kreiszylinder. W. 192*.
Entropie und Energie. B. 187.
Entwässerung für Fabrikneubauten. 249*, 653*.
Entwertung des Geldes. O. 585, O. 628, O. 751*, S. 663*.
Entwicklung der Drehbewegung. B. 23.
— — Gewindetoleranzen. 349, 716*, S. 392*, S. 632.
Entwurf eines Gesetzes über die Arbeitzeit gewerblicher Arbeiter. 4.
— von Säulenwerkzeugen. S. 727*.
Erfinder, Leitfaden für —. B. 23.
Ergänzungsproben. 527*.
Erhaltung der Substanz. Von G. Schlesinger. O. 751*.
Erhöhung der patentamtlichen Gebühren. S. 485.
— des Wertes von Zeitschriften. 42, 44, 509*, 688*.
Erkenntnis des auf Biegung beanspruchten Körpers mit gekrümmter Mittellinie bei Verwendung verschiedener Querschnittformen, Zur —. Von F. Uber. 161*.
Erläuterungtafeln für Formverfahren. 471*.
Ermittelung der Erzeugungziffer. S. 485*.
— — Fehler von Gewinden. S. 392*.
— — Wirtschaftlichkeitgrenzen bei Herstellung von Werkstücken auf der Drehbank, der Revolverbank, dem Halb- und dem Vollautomaten. Von M. Drechsler. 285*.
— von Arbeitgängen für Einzelteile. 573*.
Ermüdung von Maschinenschreibern. 563*.
Ermüdungsbrüche bei Kraftfahrzeugachsen. 225*.
Ersatz von Fräsen durch Stanzen. S. 51*.
Ersatzwert von Material. O. 287.
Ersparnisse an Schleifzeit kleiner Teile. S. 48*.
— durch Förderbänderanlagen. S. 756*.
Erwachsenen und Jugendlichen, Beobachtungproben mit —. 525*.
Erz bis Fertigerzeugnis, Weg des Eisens vom —. S. 665*.
Erzeugung an Getreide und Kartoffeln, Deutsche —. S. 123*.
—, Förderung der deutschen —. S. 665.
— von Werkzeugmaschinen in den Vereinigten Staaten. S. 180.
Erziehung im Betrieb durch Reklame. 537*.
Europa, Einwohnerzahlen der Länder von —. S. 324*.
Evaporator. Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft. B. 633.
Excelsior Park. Zähler für Arbeitsmengen. S. 485*.
Explosionsmotoren, Bearbeitung von Kolbenringen für —. S. 485*.
Exzenterpresse, Ganzautomatische —. 132*.
—, Lichtbogenschweißung von —. S. 510*.
Exzenterstahlhalter zum Gewindeschneiden. Sd. Lpz. 6*.
Exzentrische Rillen bei Anspitzwalzen. P. 491*.

Fabrikanlage für Telegraphen und Telephone, Neubau von —. 217*, 249*.
Fabrikanlagen. (Ztschrft.). 60, 91, 213, 337, 402, 461, 602, 698.
Fabrikarbeit mit Verlust. B. 124.
Facharbeiter, Werkstattbücher für —. B. 57.
Fabrikation der Hohltriebe (Amerikaner Triebe). Von K. Diekhoff. 321*.
Fabrikationsbüro. 68*.
Fabrikaushang, Kündigung durch —. 77.
Fabrikküche. 217*.
Fabrikfußboden, Staubfreier —. W. 492.
Fabrikmeister. 530, 534, O. 9, O. 11, O. 263, O. 288.
Fachbüchern und Fachzeitschriften, Ordnung und Verwaltung von —. 42, 44, 509*, 688*.
Fächer für Werkzeuge. Schild für —. 673*.
Fadenplanimeter für Leder. S. 267*.
Fahrbare Preßlufteinrichtung mit elektrischem Einzelantrieb. 151*.
Fahrbarer Schrägschneckenverlader. 227*.
— Schweißumformer. S. 510*.
Fahrradfelgen, Herstellung von —. W. 215.
Fahrradketten, Herstellung von —. 314*.
Fahrradrahmen, Biegen und Löten von —. S. 111*, W. 464.
Fallschnecke. 624*.
Falten von Ringen aus Doublé. P. 519*.
Faltenbildung beim Ziehen von Kegelform, Verhinderung der —. S. 754*.
Familisterium. 170.
Fangvorrichtung bei Tragseilbruch von Gegengewicht. S. 175*.
Faserstoffindustrie. (Ztschrft.). 278, 337, 402, 519, 698.
Fasestähle, Halter für mehrere —. S. 79*.
Fassonierter Vollstäbe oder Drähte, Walzen —. P. 519*.
Fay-Automat. S. 511.*
Federabstreifer, Lösbarer —. S. 484*.
Federbolzenhandgriffe an Drehbankorganen. 735*.
Federdruckbohrvorrichtung. S. 273*.
Federführung für Schnitte. S. 600*.
Federn, Prüfen von — durch Flüssigkeitdruck. S. 294*.
Federnde Körnerspitze beim Drehen abgesetzter Wellen. 341*.
— Kupplung. S. 233*.
Federnwindmaschine. 139*.
Fehlands Ingenieur-Kalender 1922. Herausgeber: P. Gerlach. Jahrg. 44. B. 211.
Fehler der Gewindesteigung, Ausgleichvorrichtung für —. S. 113*.
— von Endmaßen, Feststellung der —. S. 428*.
Fehlerhafte Gewinde. 745*, S. 392*.
— Werkzeuge. Von A. Nauck. 107*.
Feilen, Wiedergebrauchfertigmachen stumpfer —. W. 63.
Feilenkratze und -reinigungsmaschine. S. 399*.
Feilkloben. 107*.
Feil- und Sägemaschine. 148*.
Feilprobe als Schemaversuch. 525*.
Feinmechanik, Gewindetoleranzen in der —. 349, 716, S. 392, S. 400.
Feldflaschen aus Aluminium, Herstellung von —. 1*.
Feldscheiben, Werkzeuge für —. S. 596*.
Feldschmiede mit Elektrogebläse. 380*.
Ferdinand Wittenbauer. Der Techniker als Dichter. Von D. Leon. B. 729.
Fernausschalter für elektrische Anlagen. 537*.
Fernmeldeanlagen in Messingwerk. 653*.
Fernsprecher, Neubau von Fabrik für —. 217*, 249*.
Fernsprechvermittlungsdienst, Eignungsprüfungen für den —. 553*.
Fernsteuerung, Elektrokatzen mit —. S. 423*.
Ferritkristalle bei Achsmaterial. 225*.
Fertigdrehbank für Achsschenkel. Sd. Lpz. 12*.
Fertigdrehen von Leerlaufriemenscheibe und von Zahnrad. 341*.
Fertigmaß an Schleifmaschinen, Anzeigen von —. P. 463*.
Fertigmeldung an Konstruktionsbüro. 101*.
Fertigung, Kalkulation und —. 647, O. 229.
— von Fingerfräsern. 384*.
Fertigungarbeiten bei Umstellung auf Massenfertigung. 573*.
Festen Fußböden, Befestigung von Maschinen auf —. S. 325*.
Festhalten dünner Arbeitstücke bei der Maschinenbearbeitung. S. 80.
Festigkeit von Spezialstählen. B. 458.
Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien. Von C. Bach u. R. Baumann. 2. Aufl. B. 333.

Festigkeitslehre. B. 432.
— und angewandte Mechanik mit Beispielen des praktischen Maschinenrechnens in elementarer Darstellung. Bd. 1. Festigkeitslehre. Von A. Weickert. 7. Aufl. B. 90.
Festigkeitsrechnungen, Tafeln für —. 373*, 475*, 502*.
Festlegung der Holzmodelle. 37.
Festschrift der Elektrotechnischen Zeitschrift zur XXVIII. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und zur Elektrischen Woche. München 1922. Schriftleiter: E. C. Zehme. B. 366.
Festsitze (interference fits). 163*.
Festspannung von Fräsmessern in Fräskopf. P. 279*.
Feststellung von Gewindetoleranzen. 349, S. 392, S. 400.
Feststellvorrichtung für Dreharme an Werkzeugmaschinen. P. 29*.
Feuerbüchsen, Bearbeitung von —. S. 18*.
Feuerfeste Baustoffe. B. 489.
Feuerlöscheinrichtungen in Fabrikneubauten. 249*, 653*.
Feuerlöschgeräte. 537*.
Feuerungen mit Kohlenstaub für ortsfeste Dampfkessel. B. 304.
— (Ztschrft.). 28, 158, 278, 337, 602, 698.
Feuerungsanlagen. B. 211.
Feuerungstechnik. B. 600.
Feuerverzinkung. W. 95.
Feuerverzinnen von Gußteilen. W. 248.
Film über Unfallverhütung in gewerblichen Betrieben. S. 78.
— zur Leipziger Messe. S. 157.
Fingerfräser. Von S. Gans. 384*.
Flacheisenbandage bei geschweißter Exzenterpresse. S. 510*.
Flächen der Supporte und Drehbankbetten. W. 436.
Flächendruck beim Ballenpressen. W. 732.
Flächenschleifmaschine mit kreisendem Rundtisch. S. 693*.
Flächenschleifmaschinen. S. 301*, Sd. Lpz. 35*.
Flachgewinde. 701*.
Flachkopfrevolverdrehbank, Bearbeitung von Naben auf doppelspindliger —. S. 511*.
Flachkopfrevolverdrehbänke, Reihenwerkzeuge für —. S. 114*.
Flachmuffelofen zum Härten, Elektrischer —. S. 668*.
Flachpressen von Aluminiumflaschen. 1*.
Flankenmikrometer. Von A. Hengelhaupt. 745*.
Flaschen aus Metall, Herstellung von —. 1*.
Flascheninhalt von Gasflaschen bei hohem Druck. W. 280.
Fleischwölfe, Fräsen der Anstellflächen an Flügelmessern für —. P. 699*.
Fliegendem Dorn, Drehen mit —. 341*.
Fließdruck beim Kaltziehen von Stahlrohr. W. 371*.
Fluchtlinientafel für Gewindefehler. S. 392*.
Fluchtlinientafeln. B. 244.
Fluchtlinienverfahren. 65*.
Flügelmessern für Fleischwölfe, Fräsen der Anstellflächen an —. P. 699*.
Flügelpumpen. B. 58.
Flüssigkeitdruck, Prüfen von Spiralfedern durch —. S. 294*.
Flüssigkeiten und Gase, Aufgaben aus der Technischen Mechanik. Von F. Wittenbauer. 3. Aufl. B. 432.
Flüssigkeitverschluß bei Tiegelschmelzöfen. P. 307*.
Folgewerkzeug. S. 596*.
— für ein Rad mit acht Speichen. S. 398*.
Folie aus Aluminium, Aufwalzen und Verschweißen von —. P. 700.
Förder- und Füllanlage für Säurespeicher. 605*.
Förderbänder für den Zusammenbau. S. 756*.
Fördermittel bei Fabrikneubauten. 217*, 605*.
Fördern. (Ztschrft.). 27, 59, 158, 212, 335, 401, 460, 518, 601, 697.
Förderschnecken für Massengutverladung. 227*.
Förderung der deutschen Erzeugung. S. 665.
— von Massengütern. Von G. v. Hanffstengel. Bd. 1. Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. 3. Aufl. B. 333.
Förderwagen mit zum Kran passender Platte. 605*.
Form der Schneidecken profilierter Dreh- und Hobelstähle. P. 63*.
Formeln für Berechnung von Kegelrädern. 707*.
Formen von Gießmaschinen, Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern in und aus kippbaren —. P. 635*.
— — Gußkörpern, Zweckmäßige Gestaltung der —. S. 57*.
— — Schmiernuten. S. 122*.
Formerei und Gießerei. (Ztschrft.). 28, 60, 92, 158, 213, 278, 337, 402, 519, 602, 698.
Formerlehrlinge, Ausbildung der —. 405*, 437*, 471*.
Formfräsmaschinen. Sd. Lpz. 59*.
Formgesenk. W. 127*.
Formmaschine mit mehreren Ringmodellen für Riemenscheiben. P. 519*.
— — Rütteltisch für Hohlformen. P. 520*.
Formmaschinen. P. 214*, P. 435*.
Formschleifen mit Führunglineal. S. 48*.
Formstäben oder -drähten, Walzen von —. P. 519*.
Formstahl für symmetrische Arbeit, Einstellen von —. S. 329*.
Formstähle. S. 205*.
Formverfahren, Erläuterungtafeln für —. 471*.
Formwerkzeuge für Aluminiumflaschen. 1*.
Fortbildung der Ingenieure. S. 362.
Fortbildungschulunterricht. 284, 646.
Fortlaufenden Draht, Herstellung von Nägeln aus —. P. 435*.
Fortschritte im deutschen Werkzeugmaschinenbau. 129*, Sd. III*, Sd. Lpz.*.
Fragebogen über Passungen. S. 590.
Französische Kettelung von Rosenkränzen. W. 64*.
Fräsapparate 147*, Sd. Lpz. 56*.
Fräsarbeit. S. 183*.
Fräseinrichtung für kegeliges Gewinde. S. 362*.
Fräsen durch Stanzen ersetzt. S. 51*.
—, Spannfutter zum —. S. 207*.
— und Hinterschneiden von Spindelbohrern, Gleichzeitiges —. P. 731*.
—, Ununterbrochenes und ruckweises —. S. 13*.
— von Achslagergehäusen. 152*.
— — Anstellflächen an Flügelmessern für Fleischwölfe. P. 699*.
— — dünnen Gußteilen. S. 242*.
— — Führungscheibe. 348*.
— — Gabelköpfen auf Zahnräderfräsmaschine. S. 183*.
— — Gewinde mittels Sondereinrichtung. S. 114*.
— — Kammwalze. 38*.
— — kantigen Werkstücken. P. 371*.
— — Kegelrädern. S. 86*.
— — Klauen. S. 297*.
— — Kolbenaugen. 637*.
— — Kolbenringen. S. 485*.
— — Langlöchern, Drehbankhalter zum —. S. 206*.
— — Rahmen mit wellenförmig oder ähnlich gestalteter Oberfläche. P. 307*.
— — Schraubenrad mit Fräsapparat. 147*.
— — Schwalbenschwanznuten. S. 79*, S. 271*.
— — Sicherungen von Bohrfutter gegen Verdrehung. S. 362*.
— — Stirnrad mit Fräsapparat. 147*.
— — vier Schlitzen, Gleichzeitiges —. 155*.
— — Vierkantmaterial. W. 436*.
— — Vierkantzapfen an Kegelrädern. S. 56*.
Fräser, Antrieb von — an Graviermaschine. S. 449*.
—, Hinterdrehapparat für —. 147*.
—, Prüfen von —. 384*.
—, Schleifvorrichtung für — an Graviermaschine. S. 449*.
Fräserartige Schneidwerkzeuge für Kolbenringnuten, Haltevorrichtung für —. S. 185*.
Fräserstellungen beim Abwälzfräsen von Schraubenrädern. 442*.
Fräsflächen, Lehre für —. S. 241*.
Fräskopf P. 279*.
—, Kreisendes Schneidwerkzeug verwendet als —. P. 371*.
Fräslehre. S. 241*.
Fräsmaschine für Bremsdreieckwellen. 153*.
— — Gebriebekästen, Mehrspindlige —. 154*.
— — Platten von Gesteinen. 135*.
— — Rahmen mit wellenförmiger Oberfläche. P. 307*.
— — für Schwalbenschwanznuten. S. 79*.
— mit Ausrüstung zum Walzen von Zähnen in Weißmetall. S. 233*.
— — Selbstgangantrieb durch Kugelgelenke. Sd. Lpz. 6*.
—, Spanndorn für —. 384*.
Fräs- und Bohrmaschine, Dreifache —. 151*.
— — —, Senkrechte —. Sd. Lpz. 52*.
— — —, Wagerechte —. S. 592*, Sd. Lpz. 50*.
Fräsmaschine, Zentrierwerkzeug zum Anreißen auf der —. S. 84*.
Fräsmaschinen, Abwälzfräsapparate für —. 442*.
— für Zahnräder. Sd. Lpz. 61*.
— mit kreisendem Tisch. S. 235*.
— — trommelartigem Tisch. S. 235*.
—. Von W. v. Schütz. Sd. Lpz. 53*.
Fräsmesser, Sektorähnliche Spannstücke für —. P. 2,9*.
Frässcheiben, Herstellung von Teilungen mittels —. P. 763*.
Frässchraubstöcke für vier gleichzeitig einzuspannende Werkstücke. S. 121*.
Fräsvorrichtung, Doppelspindlige —. S. 204*.
— für Ausrückgabeln. S. 85.*
— — drei durch eine Handbewegung einzuspannende Arbeitstücke. S. 82*.
— — hinterdrehte Zahnfräser. S. 112*.
— — Mehrkantflächen an Rundstäben. S. 3 3*.
— — Schmiernuten in Büchsen. S. 121*.
— zum Satzfräsen von Kreissegmenten. S. 272*.
Fräsvorrichtungen. S. 56*, S. 81*, S. 82 *, S. 85*, S. 297*, S. 327*, S. 329*.
— für lange dünne Schienen. S. 242*.
— — Ventilgabeln. 495*.
— — Ventilsitze. S. 110*.
—. Von H. Kobertz. 173*.
Friedensvertrag, Deutsche Leistungen nach dem —. S. 22*, S. 48*, S. 400*, W. 32, W. 95.
Fuge- und Kehlmaschine. 137*.
Fühlhebel. P. 29*.
— für Endmaße. S. 428*.
— zum Zentrieren. S. 83*.
Fühlhebellehre. P. 635*.
Fühlhebelmeßmaschine, Mikroskopische —. 150*.
Fühlhebelmessung. 613*.
Führung der Zähne von Räumnadeln. 281*.
— zu schleifender Stücke zwischen Klötzen. S. 54*.
Führungbahnen, Flächenschleifmaschine für —. Sd. Lpz. 37*.
Führungen von Gegengewichten. S. 175*.
Führunglineal beim Formschleifen. S. 48*.
Führungscheibe, Fräsen von —. 348*.
Füll- und Förderanlage für Säurespeicher. 605*.
Fundament von Dreigruppenwalzwerk. 605*.
Fundamente von Öfen. 605*.

Fundamenten, Befestigung von Maschinen auf —. S. 325*.
Fundamentschrauben. S. 325*.
Fünfzig Milliarden Mark in Gold. W. 63.
Funktionsproben. 521*.
Fußböden, Befestigung von Maschinen auf festen —. S. 35*.
Fußflächen, Abschleifen von —. Sd. Lpz. 39*.
Futter für abzustechende Rohre. S. 270*.
— — kleine Kegelstifte. S. 242*.
— — Kolbenringe. S. 231*.
Futteraufnahmen bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
Futterbacken, Härten von —. W. 215*.

Gabelköpfen, Fräsen von —. S. 183*.
Gang der Fabrikation bei C. Lorenz A.-G. 217*.
Ganzautomatische Sonderexzenterpresse. 132*.
Gase und Flüssigkeiten, Aufgaben aus der technischen Mechanik der —. B. 432.
Gasfabrik, Arbeitvorgangschaubild für —. 414*.
Gasflaschen, Drehbank für —. Sd. Lpz. 9*.
—, Inhalt von —. W. 280.
Gasgeneratorenanlage von Messingwerk. 653*.
Gasgewinde. 583*.
Gasindustrie. (Ztschrft.). 159, 602.
Gasmaschinen, Versuche an —. B. 600.
Gasmotorteile, Reine Schleifzeiten für —. S. 48*.
Gattersägen. P. 604*.
Gebäude, Anordnung der — bei Fabrikneubauten. 217*, 605*.
Gebläse und Kompressoren. (Ztschrft.). 213, 519.
Gebrauchsmuster, Gebühren für —. S. 485.
Gebrochener Exzenterpresse, Lichtbogenschweißung von —. S. 510*.
Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. B. 696.
Gedeckte Schuppen, Schrägschneckenverlader für —. 227*.
Gedenktage zur Werkstattstechnik. S. 53.
Geeichte Normalmaße. S. 427.
Gefahren, Erziehung zur Erkennung von —. 537*, 542.
Gefräste Flächen, Lehre für —. S. 241*.
Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien. B. 333.
Gefühlbohrmaschine. 380*.
Gegengewichte an Werkzeugmaschinen. S. 175*.
Gegenläufige Maschinenteile, Umlaufgetriebe für —. P. 214*.
Gegenüberliegender Nuten in Wellen, Einfräsen —. S. 209*.
Gehärteter Tellerräder, Zentrieren —. 684*.
Gehäuselagerböcken, Satzfräsen von —. 154*.
Gehäusen, Fräsen von —. S. 235*.
Geheimhaltung, Verpflichtung der Betriebsräte zur —. 741.
Geistigen Arbeit, Technik der —. 688.
Gekröpfte Schnelldrehbank. Sd. Lpz. 5*.
Gekrümmter Mittellinie, Biegungsbeanspruchung von Körpern mit —. 161*.
Geländewahl für Fabrikneubauten. 217*, 605*.
Geldentwertung. B. 568, O. 421, O. 585, O. 628, O. 751*.
Geldwert und Warenwert. O. 585, O. 628.
Geldwertes, Unstetigkeit des —. 378.
Geldwertmaßstäbe. O. 585, O. 628.
Gelenkiger Lampenhalter. S. 659*.
Gelenkteile bei Spannbacke. P. 248*.
Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgeber: Verein deutscher Eisenhüttenleute. 11. Aufl. B. 517.
Gemeinsames Verstellen der Druckspindeln von Walzwerken. P. 491*.
Genaudrehbänke. Sd. Lpz. 2*.
Genauer Nachschneider, Blockwerkzeug als —. S. 515*.
— — mit mitgehendem Anschlag. S. 15*.
Genaues Einstellen von Wellen beim Einfräsen von gegenüberliegenden Nuten. S. 209*.
— Messen von Löchern. W. 191*.
— Rundschleifen kleiner beim Härten verzogener Wellen. W. 191.
— Verbinden zweier Zahnräder und eines Ringes mit einer Welle. S. 275*.
Genaugewindeschleifvorrichtung. S. 269*.
Genaukreissägemaschine. 133*.
Genaureihenmaschinenbau, Dreherei im —. 341*.
Genaurundschleifmaschine. Sd. Lpz. 40*.
Genauwerkzeug zum Einziehen von Schraubenbolzen. S. 297*.
Genauwerkzeug- und -rundschleifmaschine. Sd. Lpz. 40*.
Genehmigung von Dampfkesseln. B. 304.
Generatorenanlage von Messingwerk. 605*, 653*.
Genossenschaften, Gewinnbeteiligung bei —. 170.
Genutete Stahlbüchsen für Gußeisenzahnräder. S. 205*.
Gerades Walzgut, Anspitzwalzen für —. P. 491*.
Geräte für technische Längenmessungen. B. 334.
Gerber, Heinrich —. B. 23.
Geringer Spitzenhöhe, Sonderdrehbänke mit —. Sd. III 35*.
Gerollte Schrauben. Von H. Klemich. 258*.
Gesamtmuskelkraft, Dynamometer für —. S. 725*.
Geschäftlichem Brief, Kosten von —. S. 293.
Geschichte der Drehbank. B. 188.
— — Elektrotechnik. B. 759.
— — Technik und Industrie. B. 23, B. 760.
Geschichtliches und Kritisches zur Frage der Gewinnbeteiligung. Von G. Weisselberg. 170.
— (Ztschrft.). 28, 60, 92, 159, 338, 461, 519, 698.
Geschicklichkeitsprüfung. 521*.
Geschweißte Presse. S. 510*.
Geschwindigkeiten von Drehbänken. Sd. III*.
— — Schleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
— — Spindelstockbohrmaschine. 685*.
— — Wagerechtbohr- und -fräsmaschine. S. 592.
Geschwindigkeitentafel von Drehbank. 74*.
Geschwindigkeitwechselkästen von Wagerechtfräsmaschinen. Sd. Lpz. 54*.
Gesellschaft für Metallkunde. S. 17, S. 590.
Gesenk für Krampen. S. 84*.
— — —. Zuschrift von K. Bisko. S. 431*.
— —Messinghülse. W. 127*.
— — Wassereimer. S. 231*.
— zum Abgraten gezogener Hülsen. S. 87*.
— — Gewindepressen. S. 206*.
— — Stauchen von Puffertellern. W. 30*.
Gesenkabgüsse aus Gips. W. 436.
Gesenkbüchsen, Unregelmäßige Löcher in —. S. 85*.
Gesetz über Arbeitzeit gewerblicher Arbeiter. 4.
Gesetze über Leistungaufnahme elektrischer Stromsysteme. B. 333.
Gesichtspunkte bei Festlegung der Holzmodelle. Von P. Bischoff. 37.
Gesteinen, Sägen von —. 135*.
Gesundheitseinrichtungen in Messingwerk. 653*.
Getreide, Deutsche Erzeugung an —. S. 123*.
Getrenntes Verstellen der Druckspindeln von Walzwerken. P. 491*.
Getriebe für hin- und hergehende Werkstückbewegung bei Einschleifmaschine. S. 208*.
— von Drehbänken. Sd. III*.
— — Innenschleifmaschine. Sd. Lpz. 35*.
— — Revolverkopfbohrspindel. S. 727*.
— zur Änderung der Drehrichtung von Bohrmaschinen. P. 339*.
Getriebegehäusen, Fräsen von —. S. 235*.
Getriebekästen, Mehrspindelfräsmaschine für —. 154*.
Gewehrlaufdrehbank. Sd. III 35*.
Gewerbegerichte. 174.
Gewerbehygiene. B. 23.
Gewerbehygieniker als Mitarbeiter des Psychotechnikers. 551*.
Gewerblichen Betrieben, Film über Unfallverhütung in —. S. 78.
Gewerblicher Arbeiter, Arbeitzeit —. 4.
Gewichtausgleich an Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
— an Werkzeugmaschinen. S. 175*.
Gewichte von Ballen. W. 732.
Gewichteinstellschieber. 65*.
Gewickeltes Walzgut, Anspitzwalzen für —. P. 491*.
Gewinde der Druckspindel von Pressenständer. W. 463, W. 700.
—, Schneiden verschiedenartiger — ohne Räderwechsel. 624*.
—, Tastermeßgerät für —. P. 636*.
—, Wesen und Herstellung steilgängiger —. S. 53.
Gewindebohrer, Leicht schneidende —. S. 182*.
—, Nachstellbare —. S. 185*, S. 203*.
—, Schleifmaschinen für —. 144*.
—, Tastermeßgerät für —. P. 636*.
Gewindebohrernutenfräsmaschine, Werkstückzuführung bei —. P. 339*.
Gewindebohrerschneidbank. 143*.
Gewindebohrmaschine. Sd. Lpz. 52*.
Gewindeflanken, Mikrometer für —. 745*.
Gewindefräs- und -schleifeinrichtung. S. 114*.
Gewindefräsmaschinen. S. 362*, Sd. Lpz. 60*.
Gewindeherstellung. (Ztschrft.). 92, 159, 338, 403, 461, 602, 698.
Gewindekaliber, Gewindelehren. 349, 716*, S. 121*, S. 392*, S. 632.
Gewindekopfschließvorrichtungen. 143*.
Gewindemeßapparate. 613*.
Gewindepressen, Gesenk zum —. S. 206*.
Gewinderollen. 258*.
Gewindeschleifeinrichtungen. S. 114*, S. 269*.
Gewindeschneidbacken, Sonderschleifvorrichtung für —. S. 291*.
Gewindeschneideinrichtung von Schraubenautomat. 748*.
Gewindeschneideisen, Selbsttätige Hemmungsauslösung für —. P. 62*.
Gewindeschneiden, Exzenterstahlhalter zum —. Sd. Lpz. 6*.
—, Luftspannfutter zum —. S. 296*.
— mit Hinterdrehvorrichtung. S. 274*.
—. Von O. Mueller. B. 57.
— von Rohrformstücken. S. 118*.
Gewindeschneidköpfe. 140*, P. 63*, S. 291*.
Gewindeschneidstähle, Schrägstellung der —. 701*.
Gewindeschneidvorrichtung für Anlagebügel. 193*.
Gewindeschneidwerkzeug für Muttergewinde kleiner Durchmesser. S. 328*.
—, Nachstellbares —. S. 232*.
Gewindeschneidwerkzeuge, Lehre für —. S. 231*.
Gewindeschneidzähne bei Nickelstahl, Brechen der —. W. 732.
Gewindespiel. 349, 716*, S. 362, S. 392*.
Gewindespindel, Drehkranbohrmaschine mit —. Sd. Lpz. 48*.
Gewindesteigung, Ausgleichvorrichtung für fehlerhafte —. S. 113*.

Gewindesteigungen, Meßeinrichtung für . S. 85*.
Gewindetoleranzen. 349, 716*, 747, S. 392*, S. 400, S. 632.
—, Rückblicke und Richtlinien für ihre Entwicklung. Von G. Berndt. 349.
Gewindewalzmaschine. 258*.
Gewinnbeteiligung. 170.
Gewundenen Nuten in Werkzeugen, Schleifen von . P. 280*.
Gezogene Hülsen, Abgratgesenk für . S. 87*.
Gezogenem Eisen, Genauigkeit der Herstellung von . W. 95.
Giant-Nutenstoßmaschine. Sd. Lpz. 46*.
Gießen kegeliger Gußeisenbuchsen um einen Dorn. W. 308.
von Dampfzylinder. S. 199*.
Gießerei-Handbuch. Herausgeber: Verein Deutscher Eisengießereien. B. 277.
Gießerei und Formerei. (Ztschrft.). 28, 60, 92, 158, 213, 278, 337, 402, 519, 602, 698.
Gießereifachleute, Verein Deutscher —. S. 324, S. 425.
Gießerlehrlinge, Ausbildung der —. 405*, 437*, 471*.
Gießmaschinen, Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern in und aus kippbaren Formen von —. P. 635*.
Gipsabgüsse von Gesenken. W. 436.
Gitterschraffur. 76*.
Glasindustrie, Geschichte der —. B. 23.
Glatte Bohrplatten. 465*.
— Wellen. 713*.
Glatter Haftsitzwelle, Bohrung mit —. 97*.
— Vollstäbe oder Drähte, Walzen —. P. 519*.
Gleichachsiger Revolver bei senkrechtem Revolvermeßgerät. 613*.
Gleichmäßige Tischbewegung bei Schleifmaschine. S. 660*.
Gleichstromsteuerung für Elektrokatzen. S. 423*.
Gleichstromsystemen, Berechnung von —. B. 333.
Gleichzeitiges Fräsen und Hinterschneiden von Spiralbohrern. P. 731*.
— — von Hochkantflächen von drei Treibstangen. S. 199*.
— — — vier Schlitzen. 155*.
— — — — Werkstücken. S. 12_*.
— — — zwei Reihen Kegelräder. S. 56*.
— Räumen mehrerer Werkstücke. 281*.
— Schlitzen von zwölf Zylinderstiften. S. 328*.
Gleisanlagen in Messingwalzwerk. 605*.
Gleisplan bei Fabrikneubau. 217*.
Gleitende Lohnskala und die Unstetigkeit des Geldwertes in Deutschland, Die —. Von M. Wilhelm. 378.
— Materialpreise. O. 751.
Gliederung der deutschen Einfuhr. S. 633*.
Glühen, Härten, Einsetzen. (Ztschrft.). 91, 336, 402, 461, 602.
— von Metallen. B. 759.
Glüherei, Be- und Entlüftung von —. 249*.
Glühlampen, Halter für elektrische —. S. 659*.
Glühöfen in Messingwalzwerk. 605*.
Gold beim autogenen Schweißen von Kupfer, Zusatz von —. P. 731.
Goldbronzieren kleiner Blechteile. W. 492.
Goldwährung. O 585, O. 628.
Gottwein, Einstellrechentafeln von — .65*.
—, Passungssystem von —. 97*.
— u. Werth, Einstellrechenschieber von —. 65*.
Grade von Bohrungen. 163*.
Granit, Sägen von —. 135*.
Graphische Auswertung von Versuchen mit auf Biegung beanspruchten Körpern mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
— Bestimmung der Arbeitzeit. B. 211.
— Darstellung des Eisenhüttenbetriebes. S. 665*.
— von Arbeitvorgängen. 414*.
— zur Betriebsreklame. 537*, 542.
— Tafeln für Festigkeitsrechnungen. Von W. Vogel. 373*, 475*, 502*,
Graphisches Rechnen. S. 458.
Gratbildung bei Schnitt- und Stanzarbeiten. 711.
Graviermaschine. S. 449*.
Greifer von Schraubenautomat. 748*.
Grenze (limit). 163*.
Grenzen der Wirtschaftlichkeit auf Werkzeugmaschinen. 285*.
Grenzgewindelehre. S. 121*.
Grenzlehren. 163*.
Grenzlehren. 163*, 713*.
Gridley-Automaten. 713*, Sd. Lpz. 25*.
Griffen an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Griffzeiten von Blindschreiberinnen und Tipperinnen. 563*.
Grobwalzwerk für Metalle. 605*.
Großdampfkessel. B. 211.
Größtspiel. 163*.
Grundlagen der Elastizitätslehre. B. 187.
— für Grenzlehren. Von A. A. Remington. Bearbeiter: K. Gramenz. 163*.
— und Geräte technischer Längenmessungen. Von G. Berndt u. H. Schulz. B. 334.
— zeitgemäßer Betriebswirtschaft. B. 568.
Grundsatz und Anwendung der Abwälzfräsautomaten. Von C. E. Berck. 442*.
Grundzüge der Mechanik einschl. Festigkeitslehre. Von H. Hummel. B. 432.
— — Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. Bd. I. Der Bau der Werkzeugmaschinen. Von F. W. Hülle. 3. Aufl. B. 633.
— zweckmäßiger Dreherei im Genaureihenmaschinenbau. Von A. Rinderknecht. 341*.
Gruppen der WT.-Zeitschriftenschau 24.
Gruppeneinteilung im Betrieb. O. 45*.
Gruppenspannfutter für Fräsarbeiten. S. 13*.
Gummi- und Aluminiumguß, Verbinden von —. W. 636.
Gußeisen, Bohrplatten aus —. 465*.
—, Verzinnung von —. W. 672.
Gußeisenzahnräder, Genutete Stahlbüchsen für —. S. 205*.
Gußeiserner Kolben, Bearbeitung —. S. 511*.
— Körper mit gekrümmter Mittellinie, Biegungsbeanspruchung —. 161*.
— Lagerkörper mit Kugelbewegung, Bearbeitung —. S. 483*.
Gußkästen, Kitt für undichte —. W. 215.
Gußkörper als Beispiel für Arbeiten im Werkzeugbüro. 673*.
Gußkörpern, Zweckmäßige Formen von —. S. 57*.
Gußrahmen, Schleifen von — auf Flächenschleifmaschine. S. 301*.
—, Ununterbrochenes Fräsen von —. S. 235*.
Gußteilen, Feuerverzinnen von —. W. 248.
—, Fräsen von dünnen —. S. 242*.
Gütegrade. 163*, 713*.

HNA-Normen. S. 695.
Haarnadeln, Herstellung von —. W. 190.
Haarrisse, Prüfen von Endmaßen auf —. S. 395*.
Haftsitzwelle, Bohrung mit glatter —. 97*.
Hakenschlüssel. 384*.
Halbautomat, Wirtschaftlichkeitsgrenzen auf —. 285*.
Halbautomaten. Sd. Lpz. 13*.
Halben Lagerschalen, Bearbeitung von —. S. 109*.
Halbmondförmiger Rillen in große Walzen, Schneiden —. S. 116*.
Halbrundkopfschraube, Rollen von —. 258*.
Halbsymmetrisches Grenzlehrensystem. 163*.
Hallenbau. 217*.
Hallenbauten von Messingwalzwerk. 605*.
Hallenstützen, Aufnahme von Transmissionslagern in —. 217*.
— mit Schaltkästen. 653*.
Haltefeder, Überstreifring mit —. S. 329*.
Halter für elektrische Glühlampen. S. 659*.
— — kleine Lochstanzen. S. 726*.
— — mehrere Fase- und Drehstähle. S. 79*.
— — Schneideisen. S. 290*.
— zum Fräsen von Langlöchern S. 206*.
Haltevorrichtung bei Bohrbüchse. S. 242*.
— für fräserartige Schneidwerkzeuge für Kolbenringnuten. S. 185*.
Hämmer, Scheren, Pressen, Biegemaschinen, Sägen. Von W. v. Schütz. 129*.
Hammerbär mit elastischen Puffern. P. 339*.
Handanschliff und Maschinenanschliff bei Spiralbohrern. 722*.
Hand- und Maschinenarbeit, Zeitbestimmung bei —. 680.
Handbohrapparat mit zwei Spindeln. S. 295*.
Handbohrmaschinen, Elektrische —. 380*.
Handdrehbänke, Schleifvorrichtung für —. S. 203*.
Handdruckkraft, Dynamometer für —. S. 725*.
Handel in Werkzeugmaschinen, Amerikanischer und englischer —. S. 179*.
Handelsbilanz, Deutsche —. S. 633*.
Handelsflotte und Friedensvertrag, Deutsche —. S. 23*.
Handelsschiff-Normen-Ausschuß. S. 695.
Handfräsmaschinen, Schutzarm an —. S. 269*.
Handgelenkes, Bewegungen des — beim Tippen und beim Blindschreiben. 563*.
Handgriffen, -hebeln, -kurbeln und -rädern an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Handhabung schwerer Bohrvorrichtungen. S. 296*.
Handlungsfolgen, Handlungsorte. 414*.
Handnietmaschine, Hydraulische —. S. 18*.
Handölstein zum Abziehen von Endmaßen. S. 395*.
Handsenkwerkzeug. S. 269*.
Handwerkmeister und Fabrikmeister. O. 9, 530.
Handwerkzeugumsetzer für Preßluftwerkzeuge. P. 763*.
Hannoverscher Bezirksverein deutscher Ingenieure. S. 202.
Hanomag, Herstellung von Lokomotivteilen bei der —. S. 18*, S. 199*.
—, Richtlinien für Arbeitgenauigkeiten im Wagenbau der —. 309*.
Harkort, Friedrich —. B. 23.
Härte von Schleifscheiben. 229.
— — Stahlwerkzeugen. 229.
Härtegradprüfverfahren für Schleifscheiben, Preisausschreiben. S. 16, S. 291.
Härten, Einsetzen, Glühen. (Ztschrft.). 91, 336, 402, 461, 602.
—, Selbsttätiges —. S. 666*.
— von Futterbacken. W. 215*.
— — Metallen. B. 759.
— — Schnellstahl mit Luftkühleinrichtung. S. 330*.
Härteöfen mit Ölfeuerung. 138*.
Härteprüfer mit Kugel. P. 29*.
Härtetechnik. Von O. Lippmann. B. 759.
—, Lehrgang der —. Von J. Schiefer u. E. Grün. 2. Aufl. B. 759.
Härtevorrichtung für Ringe. P. 307*.
Hartgummirädern, Schrift in —. W. 604.
Häufigkeitkurven von Reklame. 544*.
Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. S. 590.
— — Vereinigung der Elektrizitätswerke in Wiesbaden. S. 362.
— des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. B. 366.
— — Vereines Deutscher Gießereifachleute in Cassel, Zwölfte —. S. 324, S. 425.
— — — — Ingenieure in Dortmund, Zweiundsechszigste —. S. 451.
— — — Werkzeugmaschinenfabriken. O. 421.

Hawa, Richtlinien für Arbeitgenauigkeiten im Wagenbau der —. 309.
Hebel bei Drehbänken, Anordnungen der —. Sd. III*.
— — —, Kräfteaufwand beim Einrücken der —. 733*.
—, Zentrierwerkzeug für —. S. 205*.
Hebeldrehung bei Akkordrechentafel. 65*.
Hebeln, Flächenschiff von —. Sd. Lpz. 39*.
Hebemittel in Messingwalzwerk. 605*.
Heben, Laden, Lagern. (Ztschrft.). 27, 59, 158, 212, 335, 401, 460, 518, 601, 697.
Heerespsychotechnik, Amerikanische —. 527*.
Heißlufterzeugung in Messingwerk. 653*.
Heizerschule. Von F. O. Morgner. B. 517.
Heizung für Fabrikneubau. 217*.
— von Messingwerk. 653*.
— (Ztschrft.). 92, 278, 602.
Heizungsanlagen, Niederdruckkessel für —. B. 517.
Hemmungauslösung für Maschinengewindeschneideisen, Selbsttätige —. P. 62*.
Herbert, Gewindetoleranzen von Alfred —. 747.
Herdofenprozeß, Der basische —. B. 729.
Herstellung der feuerfesten Baustoffe. Von F. Wernicke. 2. Aufl. B. 489.
— eines Seiltrommelmodells. Von R. Löwer. 740*.
— von Aluminiumflaschen. Von K. Rieger. 1*.
— — Anker- und Polblechen. S. 596*.
— — Blockwerkzeug zum genauen Nachschneiden. S. 515*.
— — Bohrfutter. S. 362*.
— — Doublé-Trauringen ohne Lötfuge. P. 519*.
— — dreifacher Stufenscheibe auf Halbautomat. Sd. Lpz. 17*.
— — elektrischen Sicherunglamellen. W. 604.
— — Endmaßen auf Maschinen. S. 395*, S. 425*.
— — Fahrradfelgen. W. 215.
— — Fahrrad- und Kraftfahrzeugketten. Von W. Kraffel. 314*.
— — Gesenkabgüssen aus Gips mit Drahteinlagen. W. 436.
— — gezogenem Eisen, Genauigkeit bei der —. W. 95.
— — Haarnadeln. W. 190.
— — hinterdrehten Zahnfräsern auf Fräsmaschinen. S. 112*.
— — Hochdruckschmiederohren. S. 54*.
— — Hohlflächen auf Hobelmaschinen. S. 242*.
— — Holzmodellen. 419*, 500*, 501*, 740*.
— — kantigen Werkstücken. P. 371*.
— — Lokomotivdampfzylinder und Lokomotivtreibstange. S. 199*.
— — Lokomotivkesseln. S. 18*.
— — Lokomotivstehbolzen auf der Revolverbank. 142*.
— — Messinghülsen. W. 160*, W. 700*.
— — Messingmörser. W. 192*.
— — Nähmaschinennadeln. S. 331*.
— — Ölnuten auf Drehbänken. S. 122*.
— — Ringen aus Rundeisen. W. 128*.
— — Schmiernuten. S. 118*, S. 121*.
— — Spinnmaschinenspindeln. S. 119*.
— — steilgängigen Gewinden. S. 53.
— — Teilungen. P. 763*.
— — U-förmigen Rohren. P. 63*.
— — unregelmäßigen Löchern in Gesenkbüchsen. S. 85*.
— — Vulkanisiermulden. P. 519*.
— — Werkzeugen. 140*.
Herstellungpläne. O. 386*.
Herstellungselbstkosten auf Werkzeugmaschinen. 285*.
Herzkurvengetriebe mit Stahlbandführung bei Kleinschleifmaschinen. S. 660*, Sd. Lpz. 27*.
Hilfsbuch, Technisches —. B. 633.
Hilfsmittel zeitgemäßer Betriebsführung. O. 358, O. 386*.
— zur Akkordbestimmung bei spanabhebenden Werkzeugmaschinen. Von K. Gottwein. 65*.
Hilfstisch für Graviermaschine für größere Gegenstände. S. 449*.
Hin- und hergehende Werkstückbewegung bei Einschleifmaschine, Getriebe für —. S. 208*.
Hinterachsen, Prüfstand für —. 156*.
Hinterdrehapparat für Fräser. 147*.
Hinterdrehbank. P. 435*.
Hinterdrehter Zahnfräser, Herstellung —. S. 112*.
Hinterdrehvorrichtung für Drehbänke. S. 274*.
Hinterradnaben, Bearbeitung von —. S. 511*.
Hinterschleifkurven von Spiralbohrern. 722*.
Hinterschleifmaschine für Gewindebohrer. 144*.
Hinterschneiden und Fräsen von Spiralbohrern, Gleichzeitiges —. P. 731*.
Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 605*, 653*, S. 753.
Hirschberg, Ehrung von —. S. 695.
Hobelmaschine für Kegelräder nach dem Abwälzverfahren. P. 280*.
— mit regelbarem Umkehrmotor. 380*.
—, Schraubstöcke für Lokomotivschuhe auf der —. S. 85*.
Hobelmaschinen. B. 669, Sd. Lpz. 41*.
— für Holz. 136*.
—, Herstellung von Hohlflächen auf —. S. 242*.
Hobel- und Stoßmaschinen. Von M. Kurrein. Sd. Lpz. 41*.
Hobeln von dünnen Bronzedruckplatten. S. 488*.
— von Hohlflächen. S. 242*.
Hobelscheibe von Rechenuhr. 33*.
Hobelstahl beim Rücklauf, Abheben von —. S. 183*.
Hobelstähle, Form der Schneidecken profilierter —. P. 63*.
Hobelwerkzeug für Vor- und Rücklauf, Doppeltes —. S. 328*.
Hochbau von C. Lorenz A.-G. 217*.
— (Ztschrft.). 338, 461, 602.
Hochdruckschmiederohren, Herstellung von —. S. 54*.
Hochgespannten Stromes, Verteilung —. 217*.
Hochglanzpolieren kleiner Stanzösen. W. 216*.
Hochhubfreirahmenvollgatter. 135*.
Hochkantflächen von drei Treibstangen, Fräsen der —. S. 199*.
Hochleistungskessel. Von H. Thoma. B. 211.
Hochwertiger Betriebsmeister. O. 11.
Hohen Temperaturen, Elastizität und Festigkeit von Sonderstählen bei —. B. 458.
Hohlbohreinrichtung bei Supportdrehbank. Sd. III 26*.
Hohlflächen auf Hobelmaschinen, Herstellung von —. S. 242*.
Hohlformen, Rüttelformmaschine für —. P. 520*.
Hohlfräser für Dichtungen. S. 332*.
Hohlkörpern, Zentrierspitze zum Abdrehen von —. S. 83*.
Hohltriebe, Herstellung der —. 321*.
Holzbearbeitung, Maschinen zur —. 135*.
— (Ztschrft.). 92, 278, 519, 602.
Holzes, Technologie des —. B. 334.
Holzhobelmaschine. 136*.
Holzmodelle. 37, 419*, 500*, 501*, 740*.
Holzschablonen für Fundamentschrauben. S. 325*.
Holzschleifmaschine. P. 635*.
Holzschutzes, Geschichte des —. B. 23.
Horizontalgattersäge. P. 604*.
Hornschlitten, Fräsen von —. S. 272*.
Hosenknöpfen, Goldbronzieren von —. W. 492.
Hubverstellung des Messerträgers bei Scheren, Stanzen usw. P. 700*.
Hufnägeln, Herstellung von —. P. 435*.
Hülsen, Abgratgesenk für gezogene —. S. 87*.
— aus Messing, Formgesenk für —. W. 127*.
— — —, Massenherstellung von —. W. 160*, W. 700*.
— für Kettenglieder. 314*.
Hundertprozentige Betriebsmeister, Der —. O. 11.
Hütteningenieure, Kalender für —. B. 211.
Hydraulische Handnietmaschine. S. 18*.
— Kraftmessung. S. 725*.
— Nietpresse. S. 18*.
— Prüfmaschine für Spiralfedern. S. 294*.
Hygiene, Soziale —. B. 23.

Idealventil. Massenfertigung von —. 493*, 573*, 618*, 641*.
Ilgner-Schwungräder. W. 464.
Impuls, Antrieb der Kraft oder Bewegungsgröße. B. 90.
Inbetriebsetzen von Arbeitsmaschinen mit elektrischem Antrieb. P. 435*.
Index, Technischer —. B. 696.
Indexziffer. O. 585.
Industrie, Geschichte der —. B. 23, B. 760.
Industriearbeiterin in Deutschland, Die —. Von M. Wilhelm. 446.
Industrielle Psychotechnik. 521*—568*.
— —, Lehrgang für —. S. 458, S. 481, S. 509, S. 572.
Ineinander beweglichen Druckkolben, Formmaschine mit zwei —. P. 214*.
Ingenieur, Praktische Ausbildung zum —. B. 89.
Ingenieurfortbildungwesen. S. 362.
Ingenieurkalender. B. 211.
Ingenieur-Kaufmann, Der —. Von A. Wöbcken. B. 186.
Inhalt von Gasflaschen bei hohem Druck. W. 280.
Inhaltes von Zeitschriften, Verwertung des —. 42, 44, 509*, 688*.
Innenbearbeitung von Milchseparatorschale. S. 114*.
Innenbohrungen, Ausdrehen kegelförmiger —. S. 206*.
Innendrehvorrichtung für gußeiserne Lagerkörper mit Kugelbewegung. S. 483*.
Innendurchmesser, Lehren für —. 713*.
Innenliegende Leitspindel bei Drehbank. Sd. Lpz. 6*.
Innenschleifapparat. 380*.
Innenschleifen, Spannfutter zum —. S. 81*, S. 293*.
Innenschleifmaschinen. Sd. Lpz. 33*.
—, Spannfutter in Anwendung auf —. S. 667*.
Innenschleifspindeln, Planetenführung für —. 149*.
Innenschliff, Schleifmaschinen für —. Sd. Lpz. 27*.
—, Spannvorrichtungen für —. S. 667*.
Innenspanndorn. S. 122*.
Innenverzahnung von Kegelrädern. 707*.
Instandhaltung von Fingerfräsern. 384*.
Instandsetzung einer Exzenterpresse durch Lichtbogenschweißung. S. 510*.
Institut für Wirtschaftspsychologie der Handelshochschule Berlin. 544.
Integrant, Integraph; Integrieren, Zeichnerisches —. B. 304.
Intelligenzprüfung. 521*.
Interessante Stoßarbeit. S. 488*.
Interferenzerscheinungen, Prüfen von Endmaßen mittels —. P. 636*, S. 428*.

Jahrbuch der technischen Zeitschriften-, Buch- und Broschüren-Literatur. Bd. VI/VII. Ausgabe 1921. Herausgeber: H. Rieser. B. 696.
— des Vereines deutscher Ingenieure. Bd. X. Herausgeber: C. Matschoss. B. 23.

Jahresbericht des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für 1921. S. 454.
Japy-Gewinde. W. 672.
Jugendlichen und Erwachsenen, Beobachtungproben mit —. 525*.
Jugendpflege der Lehrlinge. 475.

Kabelkanäle. 653*.
Kabelspannung mittels Federn. S. 235*.
Käding, Häufigste Buchstabenverbindungen im Deutschen nach —. 566*.
Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie. 552.
Kalender, Technische —. B. 211, B. 760, S. 401.
Kaliber. 6, 97*, 163*, 309*, S. 202*, S. 292*.
Kalisalzschuppen, Schrägschneckenverlader für —. 227*.
Kalkulation. 647, 680, O. 585, O. 628.
—, Rechenschieber für die —. 33*, 649*.
— und wirtschaftliche Fertigung. Zuschrift von W. Niendorf. O. 229.
— — — —. Erwiderung v. I. Grunow. O. 229.
Kalte Befestigung von Gummi auf Metall. W. 636.
Kältetechnik. (Ztschrft.). 213.
Kaltsägeblätter. 149*.
Kaltsägemaschinen. 134*.
Kaltschlagpresse für gerollte Schrauben. 258*.
Kaltziehen von Stahlrohr. Zuschrift und Erwiderung zu Frage 24 in WT. 9 vom 1. Mai 1921. W. 371*.
Kammwalze, Fräsen von —. 38*.
Kantige Löcher, Universalbohrmaschine für —. Sd. Lpz. 51*.
— Stücke, Fräsvorrichtung für —. 173*.
— —, Herstellung für —. P. 371*.
Kapitalisten und Erfinder, Leitfaden für —. B. 23.
Kartei für Inhalt von Zeitschriften. 688*.
Kartoffeln, Deutsche Erzeugung an —. S. 123*.
Karussell, Tragkettenanordnung für Gegengewicht bei —. S. 175*.
Karusselldrehbank, Karten für —. 573*.
Käsekitt. W. 215.
Kattun. W. 436.
—, Schabewerkzeug für —. S. 77*.
Kaufmann, Ingenieur als —. B. 186.
Kaufmannsgerichte. 174.
Kegelform, Zielwerkzeuge für —. S. 754*.
Kegelförmige Innenbohrungen, Ausdreheinrichtung für —. S. 206*.
Kegelfutter, Verstellbares —. S. 667*.
Kegelig ausgedrehten Zentrierflanschen, Dorn mit —. S. 109*.
Kegeligdrehen bei Wellendrehbank, Einrichtung zum —. Sd. III 39*.
— von Spinnmaschinenspindeln. S. 119*.
Kegeligdrehwerkzeuge. S. 119*.
Kegelige Gewinde, Fräsmaschinen für —. S. 362*.
— —, Schneideisen für —. 583*.
Kegeliger Gußeisenbuchsen um einen Dorn, Gießen —. W. 308.
— Körper, Werkstückführung zu schleifender —. B. 94*.
— Krümmer, Abwicklung —. W. 280*.
— Lagerbüchsen, Bearbeitung —. Sd. Lpz. 21*.
— Ringlehren, Nachprüfen —. S. 82*, S. 202.
Kegellehre, Verstellbare —. S. 88*.
Kegelräder, Spannvorrichtung für zu schleifende —. S. 667*.
Kegelrädern, Fräsen von —. S. 86*.
—, — — Vierkantzapfen an —. S. 56*.
Kegelradhobelmaschine. P. 280*.
Kegelradkörpern, Normung der Berechnung von —. 707*.
Kegelradkränzen, Abschrägen von —. S. 294*, S. 482*.
Kegelschraubenradhobelmaschine nach dem Abwälzverfahren. P. 463*.
Kegelstifte, Futter für —. S. 242*.
Kehl- und Fugemaschine. 137*.
Keilnuten, Räumen von —. 281*.
Keilschiene bei verstellbarer Kegellehre. S. 88*.
Keilschlitzen, Herstellung von —. P. 307*.
Keramischer Schleifscheiben, Prüfen der Härte —. 229.
Kerbe zur Sicherung von Rundkopfschrauben. W. 308*.
Kerne für Dreiwegehahnmodell. 501*.
— — Seilrollenmodell. 419*.
— — Seiltrommelmodell. 740*.
Kernformmaschine. 138*.
Kernkästen. 501*.
Kernmacherei. 405*.
Kesselhaus, Durch ferngesteuerte Laufkatze für Gleichstrom bekohltes —. S. 424*.
Kesselhäuser von Fabrikneuanlagen. 218*, 653*.
Kesseln für Lokomotiven, Herstellung von —. S. 18*.
Kesselschmiede, Radialbohrmaschine in —. 260*.
Ketteln von Rosenkränzen. W. 64*.
Ketten, Gegengewichte von Werkzeugmaschinen an —. S. 175*.
—, Herstellung von —. 314*.
Ketteneinlaufmaschine. 140*.
Kettennietmaschine. 139*.
Kettenrohrzange. P. 763*.
Kinematik. (Ztschrft.). 338, 461.
Kippbaren Formen von Gießmaschinen, Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern in und aus —. P. 635*.
Kipp- und Drehtisch. S. 332*.
Kitt für undichte Gußkästen. W. 215.
Klapplehre als Beispiel für Arbeiten im Werkzeugbüro. 673*.
Klärbecken. 249*.
Klauen, Fräsen von —. S. 297*.
Klauenmutter. S. 297*.
Klausel für gleitende Materialpreise. O. 751
Kleinbessemerei in Duplexanordnung. S. 430.
Kleine Schleifmaschinen. S. 660*.
Kleineisenzeug, Bündeln von — mit Draht. 5*.
Kleiner Metallteile, Umbördeln —. S. 182*.
— Teile, Schleifen —. S. 48*.
Kleinschleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
Klemmbohreinrichtung. S. 295*.
Klemmfutter. 637*.
Klotzführung zu schleifender Stücke. S. 54*.
Knöpfen aus Metall, Umbördeln von —. S. 182*.
Knorr-Bremse, Bearbeitung von Teilen der —. 151*.
Kochen, Verzinnen von Kupfer durch —. W. 191.
Kohlen, Deutsche Aus- und Einfuhr an —. S. 665*.
Kohlenfragen. S. 451.
Kohlensparer, Plakat für —. 544*.
Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel. Von F. Münzinger. B. 304.
Kohlenstoff und Eisen, Metallographie von —. B. 58.
Kolben, Bearbeitung von —. 616, 637*, S. 116*, S. 327*, S. 511*.
Kolbenbolzenlöcher, Bohrvorrichtungen für —. 637*.
Kolbenkompressoren, Kolbenpumpen, B. 276.
Kolbenpumpen einschl. der Flügel- und Rotationspumpen. Von H. Berg. 2. Aufl. B. 58.
Kolbenringen, Bearbeitung von —. S. 52*, S. 485*.
Kolbenringfutter. S. 231*.
Kolbenringnuten, Haltevorrichtung für Schneidwerkzeuge für —. S. 185*.
Kolonien, Verlust der deutschen —. S. 48*,
Kombinieren von Elementen. 527.
Kompendium der sozialen Hygiene. Von B. Chajes. B. 23.
Kompressoren und Gebläse. (Ztschrft.). 213, 519
Kompressorteilen, Formen von —. 413*, 441*.
Komprimierte Gase, Drehbank für Stahlflaschen für —. Sd. Lpz. 9*.
— —, Inhalt von Flaschen für —. W. 280.
Königsberg, Wirtschaftsinstitut für Rußland in —. S. 78.
Konischdrehen bei Wellendrehbank, Einrichtung zum —. Sd. III 39*.
— von Spinnmaschinenspindeln. S. 119*.
Konischdrehwerkzeuge. S. 119*.
Konische Form, Ziehwerkzeuge für —. S. 754*.
— Gewinde, Fräsmaschine für —. S. 362*.
— —, Schneideisen für —. 583*.
— Innenbohrungen, Ausdreheinrichtung für —. S. 206*.
Konischer Gußeisenbuchsen um einen Dorn, Gießen —. W. 308.
— Krümmer, Abwicklung —. W. 280*.
— Lagerbüchsen, Bearbeitung —. Sd. Lpz. 21*.
— Ringlehren, Nachprüfen —. S. 82*, S. 202.
Konkav- und Konvexdrehen von Schleifscheiben. S. 483*.
Konkurs, Anspruch auf Lohn im Falle von —. 174.
Konservendosen, Schließmaschine für —. 133*.
Kontrollagernaben, Fräsen von —. S. 235*.
Konstrukteur und Betrieb. Von G. Maass. 283.
Konstruktion von Räumnadeln. Von J. Schlagenhaufer. 281*.
— — Schneideisen für konische Gewinde. 583*.
Konstruktionsbüros, Leitung großer —. 735.
Konstruktionsforderungen an Stahl. S. 453.
Konstruktionsmaterialien, Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der —. B. 333.
Konstruktive Aufgaben des Werkzeugbüros. 673*.
Kontaktstücken auf der Drehbank, Anfertigung von —. S. 157*.
Kontrolle des mechanischen Polierens. S. 425*.
Kontrollehren (reference gauges). 163*.
Konusfutter, Verstellbares —. S. 667*.
Konzentrationsprüfer. 529*.
Koordinatensystem, Auslegen von Werkstück nach —. 148*.
Koordinatenverfahren für Aufzeichnen von Lochabständen. 198*.
Kopierapparat für Drehbänke. S. 488*.
Kopierfräsen von Kurvenscheiben. S. 183*.
Kopierfräsmaschinen. S. 449*, Sd. Lpz. 59*.
Kopiermaschine für photographischen Massendruck. S. 15*.
Kordelwerkzeug, Verstellbares —. S. 116*.
Körner. 107*.
Körper mit gekrümmter Mittellinie, Auf Biegung beanspruchte —. 161*.
Körperliche Berufseignung. 551*.
Korrektion von Kegelrädern. 707*.
Kosten eines geschäftlichen Briefes. S. 293*.
— von Holzmodellen. 419*, 501*, 740*.
Kostenaufstellung für Werkzeuge. 673*.
Kostentag. O. 628.
Kraftanlagen, Kraftbedarf, Kraftübertragung. (Ztschrft.). 338, 461. 570, 602.
Kraftaufwand des Drehers an Einrückorganen. 733*.
Kraftbeschaffung und Kraftverteilung bei Fabrikneubauten. 217*, 653*.
Kraftfahrzeugachsen, Versuche mit Material für —. 225*.
Kraftfahrzeugbau, Passungen im —. 97*.
Kraftfahrzeugen, Bearbeitung von Radnaben und Kolben von —. S. 511*.
Kraftfahrzeugindustrie, Austauschbau in der —. S. 80.
Kraftfahrzeugketten, Herstellung von —. 314*.
Kraftfahrzeuglenkmuttern, Ausgießvorrichtung für —. 347*.

Kraftfahrzeugteil, Sauber geschweißtes —. W. 248*.
Kraftschnellhobler. Katalog von Lange & Geilen. B. 669.
Kraftübertragung, Kraftanlagen, Kraftbedarf. (Ztschrft.) 338, 461, 570, 602.
Kraftverbrauch beim Kaltziehen von Stahlrohr. W. 371*.
Kragträger, Tafeln für —. 475*, 502*.
Krampen, Gesenk für —. S. 84*, S. 431 *.
Kratzmaschine für Feilen. S. 399*.
Krebsschäden in der Fabrikleitung. B. 124.
Kreiselpumpen. B. 58.
Kreisendem Rundtisch, Flächenschleifmaschine mit —. S. 693*.
— Tisch, Fräsmaschinen mit —. S. 235*.
Kreisendes Schneidwerkzeug, Als Bohr- und Fräskopf verwendbares —. P. 371*.
Kreismesser zum Abtrennen von Draht. S. 662*.
Kreissäge. 137*.
Kreissägeblätter. 149*.
Kreissägemaschinen. 133*.
Kreissegmenten, Satzfräsen von —. S. 272*.
Kresta, Rechenschieber von —. 649*.
Kreuzgetriebe, Malteser- —. P. 214*.
Kreuzgriffen an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Kreuzsupport mit Revolverköpfen. P. 247*.
Kreuzzahnfräser. 150*.
Kriegszeit, Versuche mit Achsmaterial während der —. 225*.
Kritische Drehzahlen von Schleudertrommel. W. 636*.
— Untersuchung über Bau, Betrieb und Eignung von Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel. B. 304.
Kritisches zur Frage der Gewinnbeteiligung. 170.
Kronenräder. 707*.
Krümmer, Abwicklung kegeliger —. W. 280*.
Küche von Fabrikneubau. 217*.
Kugel als Rückschlagsicherung bei Manometer für Kugeldruckpresse. 41*.
—, Härteprüfer mit —. P. 29*.
Kugelbewegung, Bearbeitung gußeiserner Lagerkörper mit —. S. 483*.
Kugeldrucklager bei Vorderlager von Drehbank. Sd. Lpz. 2*.
Kugeldruckpresse zu Zerreißversuchen. 39*.
Kugelgelenke beim Selbstgangantrieb von Fräsmaschine. Sd. Lpz. 6*.
Kugelknebeln an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Kugellager, Wiederinstandsetzung abgenutzter —. W. 404.
Kugellagerlaufringen, Messen von — mittels Kugelmikrometer. S. 184*.
Kugellagersitzen, Bearbeitung von — auf Doppelspindelbank. S. 511*.
Kugellagerung, Zentrierspitze mit —. S. 83*.
Kugellagerungen, Schleifmaschine für —. S. 660*.
Kugelmikrometer zum Messen von Kugellagerlaufringen. S. 184*.
Kugeln zum Nachprüfen konischer Ringlehren. S. 82*, S. 202.
Kugelstück, Einformen von —. 471*.
Kühleinrichtung zum Härten von Schnellstahl. S. 330*.
Kühlmittel für Ziehen von Eisen. W. 436.
Kühlpumpen für Werkzeuge. 259*.
Kühn, Gewindetoleranzen nach —. 349, S. 392*.
—, Passungssystem von —. 97*.
Kulisse. P. 214*.
Kulissenhobelmaschine. Sd. Lpz. 43*.
Kulissenrad von Wagerechthobelmaschine. Sd. Lpz. 41*.
Kultur, Tage der —. S. 401.
Kümpelpresse für Kesselbleche. S. 18*.
Kündigung durch Fabrikaushang. 77.
—, Einspruchfristen gegen —. 77.
Künstliches Altern von Endmaßen. S. 395*.
Kuntze, Technik der geistigen Arbeit nach —. 688.
Kupfer, Autogenes Schweißen von —. P. 731.
—, Verzinnen von — durch Kochen. W. 191.
Kupferkragen bei Asbestringen. W. 404*.
Kupferwerke Hirsch. 605*, 653*, S. 753.
Kupplung mit Einstellung des Zeitpunktes für den Kuppeldruck. 226*.
Kupplungen, Nachgiebige —. S. 182*, S. 233*.
— von Drehbänken. Sd. III*.
Kupplungschrauben, Dreiteiliger Ofen für —. S. 157*.
Kurbelgehäuse, Bohrvorrichtung für —. 155*.
Kurbeln an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Kurbelwellen, Einspannung von — zum ununterbrochenen Fräsen. S. 235*.
—, Schleifapparat für —. S. 723*.
—, Senkrechtstoßmaschine für —. Sd. Lpz. 45*.
Kurbelwellenbohrmaschine, Doppelte —. Sd. Lpz. 8*.
Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Kurbelwellenschleifmaschine. Sd. Lpz. 31*.
Kurbelzapfen mit Stein von Wagerechthobelmaschine. Sd. Lpz. 42*.
Kurbelzapfendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Kurrein u. Brustmann, Sportdynamometer von —. S. 725*.
Kurssturz in Deutschland 1922. O. 751*, S. 663*.
Kurvenantrieb bei kleiner halbautomatischer Drehbank. Sd. Lpz. 22*.
Kurvendrehen, Einrichtung an Drehbank zum —. Sd. III 24*.
Kurvenfräsmaschinen. Sd. Lpz. 58*.
Kurvengetriebe für Schleifmaschine. S. 660*.
Kurvennomogramme. B. 244.
Kurvenscheiben, Kopierfräsen von —. S. 183*.
— von Schraubenautomat. 748*.
Kurvensupport zum Abdrehen von Radreifen. 681*.
Kurzem Achsenabstand, Bestimmung der Durchmesser von Stufenscheiben bei —. B. 759.
Kurzgewindefräsmaschine. Sd. Lpz. 60*.

Laden. Lagern. (Ztschrft.). 27, 59, 158, 212, 335, 401, 460, 518, 601, 697.
Lagepläne für alte und neue Fertigung von Ventilen. 497*.
Lager, Bohrvorrichtung für verschieden hohe —. S. 234*.
— für Transmissionen auf Hallenstützen. 217*.
Lagerböcken, Satzfräsen von —. 154*.
Lagerdeckel, Formen von —. 411*.
Lagerkarte. 641*.
Lagerkörper mit Kugelbewegung, Bearbeitung gußeiserner —. S. 483*.
Lagermeldung an Vorkalkulation. 101*.
Lagerschalen, Bearbeitung von —. S. 109*.
Lagerstückliste für Ventile. 641*.
Lagerung von Fräserspindeln. S. 485*.
— — Spindel. P. 214*.
— — Wellen. P. 94*.
Lagerverwaltung, Graphische Darstellung von —. 414*.
Lamellensicherungen. W. 604.
Lampenhalter. S. 659*.
Länder Europas, Einwohnerzahlen der —. S. 324*.
Landverkehr. (Ztschrft.). 27, 59, 158, 212, 335, 401, 460, 518, 601, 697.
Landwirtschaft, Betrieb der Lokomobilen in der —. B. 211.
— (Ztschrft.). 698.
Langdreheinrichtung von Schraubenautomat. 748*.
Längenmessungen, Technische —. B. 334.
Längenmeßeinrichtung an Ledermeßrolle. S. 267*.
Langer dünner Schienen, Fräsen —. S. 242*.
— — Teile, Einsetzen von —. S. 181*.
Langfräsmaschinen. Sd. Lpz. 56*.
Langgewindefräsmaschine. Sd. Lpz. 60*.
Langlöchern, Herstellung von —. P. 307*.
—, Halter zum Fräsen von —. S. 206*.
Langlochfräsmaschine. Sd. Lpz. 59*.
Längsanschlag, Bohrvorrichtung mit —. 465*.
Längsanschläge bei Universalrevolverbank. Sd. Lpz. 15*.
Längsbewegliche Zahnstange an Werkzeugmaschinentisch. P. 463*.
Längs- und Quermessern, Schere mit —. P. 463*.
Längsnuten von Treibstangen, Ausfräsen der —. S. 199*.
Lastenförderung in Messingwalzwerk. 605*.
Laufende Stücknummern. 68*.
Laufgeschwindigkeit, Einfluß der —. 3*.
Laufkatzen mit Fernsteuerung. S. 423*.
Laufkrane mit elektrischem Antrieb. S. 482.
Laufplan in Messingwalzwerk. 605*.
Laufringen von Kugellagern, Messen von — mittels Kugelmikrometer. S. 184 *.
Laufschenkel an Radsätzen, Nacharbeiten der —. Sd. Lpz. 12*.
Laufzeit von Welle berechnet mit verschiedenen Hilfsapparaten. 33*.
Laufzeiten, Rechenschieber zur Ermittlung von —. 649*.
Laufzeitfaktor. 3*.
Leder, Schutzbacken aus — für Schraubstöcke. S. 241*.
Ledermeßgeräte. S. 267*.
Leerlaufriemenscheibe, Drehen von —. 341*.
Legierungen. B. 58.
— von Aluminium. W. 340.
Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle. Von H. Meyer. 2. Aufl. B. 58.
— — Technischen Mechanik. Von M. Grübler. Bd. 3. Dynamik starrer Körper. B. 90.
Lehre für gefräste Flächen. S. 241*.
— — Gewindeschneidwerkzeuge. S. 231*.
Lehren. 6, 97*, 163*, 309*, 713*, S. 202*, S. 292*.
— mit Bürstenführung. S. 113*.
—, Registrierung von —. 101*.
Lehrenbau. 673*.
Lehrenbedarf bei der abgestuften Einheitswelle und bei der Einheitsbohrung. Von W. Kühn. 713*.
Lehrgang der Härtetechnik. Von J. Schiefer u. E. Grün. 2. Aufl. B. 759.
Lehrgänge für Former. 405*.
Lehrlinge, Ausbildung der — im Formen und Gießen. 405*, 437*, 471*.
—, Fortbildungschulunterricht der —. 284, 646.
Lehrmittel-Zentrale. Technisch-Wissenschaftliche —. S. 78.
Lehrproben bei Eignungsprüfungen. 521*.
Lehrstühle für Werkzeugmaschinen, Unterstützung der — durch den Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. S. 659.
Leicht schneidende Gewindebohrer. S. 182*.
Leichtbau, Mutterschlüssel für —. P. 763*.
Leipziger Messe. 129*, 380, 613, S. 22, S. 482, Sd. Lpz. *.
— Messefilm. S. 157.
Leistenanschlag bei Bohrplatten. 465*.
Leistung des Drehers an Einrückorganen. Von F. Bluhm. 733*.
Leistungen, Bezahlung nach —. 319, 647.
— Deutschlands nach dem Friedensvertrag. S. 22*, S. 48*, W. 32, W. 95.
—, Rechentafeln für —. 373*.
— verschiedener Gewindeschneidmaschinen, Vergleich der —. 141.
Leistungaufnahme elektrischer Stromsysteme. B. 333.
Leistungmessungen an Wechselstrom. B. 210.

Leistungregelung von Kolbenkompressoren und -pumpen. B. 276.
Leistungsteigerung bei Großdampfkesseln. B. 211.
—, Einfluß der Laufgeschwindigkeitsteigerung auf die —. 3*.
Leitfaden der Werkzeugmaschinenkunde. Von H. Meyer. 2. Aufl. B. 401.
— für Acetylenschweißer. Von T. Kautny. 5. Aufl. B. 210.
— Übungen in Maschinenbaulaboratorien. B. 188.
Leitspindel, Antrieb der — unabhängig von Vorschubkasten. 624*.
Leitspindeldrehbänke. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
Leitsätze der Ausbildung von Former- und Gießerlehrlingen. 405*, 437*, 471*.
Leitung großer Konstruktionsbüros im Werkzeugmaschinenbau, Über die —. Von S. Weil. 735.
Lenkmuttern, Ausgießvorrichtung für —. 347*.
Lichtanlagen in Messingwerk. 653*.
Lichtbildtechnik. (Ztschrft.). 92, 213, 279, 338, 462, 698.
Lichtbogenschweißung gebrochener Exzenterpresse. S. 510*.
Linke-Hofmann-Werke, Richtlinien für Arbeitgenauigkeiten im Wagenbau der —. 309*.
Liste fertiger Werkzeuge. 673*.
Literatur der Jahre 1918, 1919 u. 1920, Technische —. B. 696.
— über Bearbeitung von Motorkolben. 616.
Lochabständen, Aufzeichnen von — nach dem Koordinatenverfahren. 198*.
Lochapparat für Kettenglieder. 314*.
Lochdurchmessern, Messen von —. W. 191*.
Lochen anstatt Bohren. S. 117*.
Löcher an unzugänglichen Stellen, Bohrvorrichtung für —. S. 332*.
— in Gesenkbüchsen, Herstellung unregelmäßiger —. S. 85*.
Lochmaschinen. 129*.
Lochstanzen, Halter für kleine —. S. 726*.
Lochwerkzeuge. S. 117*, S. 596*, S. 600*.
—, Auswerfer für —. S. 330*.
Loewe, Mitteilung aus dem Meßlaboratorium von Ludw. — & Co. A.-G. 349.
Lohn, Geltendmachung des Anspruchs auf —. 174.
Lohnabzug vom 1. Januar 1922 ab. Von F. Koppe. B. 276.
Löhnen für Ventile, Ersparnis an —. 641*.
Lohnfestsetzung, Selbsttätige —. 378.
Lohnpolitik des Unternehmers. 530, 534, O. 9, O. 263, O. 288.
Lohnskala, Gleitende —. 378.
Lohntarife, Einfluß auf Akkorde durch wechselnde —. 356*.
Lokomobile und ihr Betrieb in Landwirtschaft und Gewerbe, Die —. Von J. Charbonnier. B. 211.
Lokomotiv-Normen-Ausschuß (Elna u. Alna). 309.
Lokomotivachsen, Drehbänke für —. Sd. Lpz. 10*.
Lokomotivkesseln, Herstellung von —. S. 18*.
Lokomotivschuhen auf der Hobelmaschine, Bearbeitung von —. S. 85*.
Lokomotivstehbolzen, Herstellung von —. 142*.
Lokomotivteile, Reine Schleifzeiten für —. S. 48*.
Lokomotivtreibstange, Herstellung von —. S. 199*.
Lokomotivwerkstätten, Radialbohrmaschine in —. 260*.
Lokomotivzylinder, Herstellung von —. S. 199*.
Lorenz A.-G., Neubau der —. 217*, 249*.
Lösbarer Federabstreifer. S. 484*.
Löten, Herstellung von Ringen aus Doublé ohne —. P. 519*.
— von Fahrradrahmen. S. 111*, W 464.
— (Ztschrft.). 60.
Lötverfahren für Aluminium. Preisausschreiben. S. 17.
Löwenherz-Gewinde. 349.
Lufthammer. 129*.
Luftheizung in Messingwerk. 653*.
Luftkühleinrichtung zum Härten von Schnellstahl. S. 330*.
Luftspannfutter. S. 302*.
— zum Gewindeschneiden auf Bolzen. S. 296*.
Lüftung in Fabrikneuanlagen. 249*, 653*.
Luftverkehr. (Ztschrft.). 462.
Lungenprüfapparat. 551*.
Luttenrohr mit Beleuchtungskörper. 605*.

MAN, Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge bei der —. 405*, 437*, 471*.
Mäander-Getriebe bei Drehbank. Sd. III 18*.
Magazinverwaltunggebiet, Graphische Darstellung von —. 414*.
Magnet, Anziehungskraft von —. W. 216*.
Mähmaschinenräder, Spannvorrichtung für —. 153*.
Malteser Kreuzgetriebe. P. 214*.
Manometerabzweigstück für Kugeldruckpresse. 41*.
Mappe, Zeichenbrett zum Mitführen in —. S. 112*.
Markentwertung. S. 663*.
Marktübergangstag. O. 628.
Marmor, Sägen von —. 135*.
Maschine zum Aufzeichnen genauer Lochabstände auf Platten. 198*.
— — Einschleifen und Einlaufenlassen. S. 208*.
— — Fräsen von Rahmen mit wellenförmig oder ähnlich gestalteter Oberfläche. P. 307*.
— — Prüfen von Spiralfedern durch Flüssigkeitdruck. S. 294*.
— — selbsttätigen Fräsen und gleichzeitigen Hinterschneiden von Spiralbohrern. P. 731*.
— zur Bearbeitung von Nähmaschinennadeln. S. 331*.
— — Feilenreinigung. S. 399*.
— — Herstellung von Nägeln aus Draht durch Pressen. P. 435*.
Maschinen, Befestigung von — auf Fußböden und Fundamenten. S. 325*.
— für Herstellung von Rosenkränzen. W. 64.
— — Walzwerk, Aufstellung der —. 605*.
— zur Holzbearbeitung. Von W. v. Schütz. 135*.
— — Metallbearbeitung (Leipziger Messe). 129*, 138*, 140*, Sd. Lpz. 2*, Sd. Lpz. 27*, Sd. Lpz. 41*, Sd. Lpz. 48*, Sd. Lpz. 53*.
Maschinenanschliff und Handanschliff bei Spiralbohrern. 722*.
Maschinen- und Handarbeit, Zeitbestimmung bei —. 680.
Maschinenbau, Gewindetoleranzen im —. 349, 716, S. 392, S. 400.
—, Passungen im —. S. 590.
—, Vorrichtungen im —. B. 276.
Maschinenbaustoffe, Technologie der —. B. 188.
Maschnenbearbeitung dünner Arbeitstücke. S. 80.
Maschinenelemente. Von F. Barth. 4. Aufl. B. 90.
Maschinenfabriken, Arbeitverteilung und Terminwesen in —. B. 186.
Maschinenfundament, Gegengewichte im —. S. 175*.
Maschinengewindeschneideisen, Selbsttätige Hemmungauslösung für —. P. 62*.
Maschinenherstellung von Endmaßen. S. 395*. S. 425*.
Maschineningenieure, Kalender für —. B. 211.
Maschinenkarte. 573*.
Maschinenlaboratorien, Messungen in —. B. 89.
—, Untersuchungen in —. B. 401, B. 600.
Maschinenrechnen, Praktisches —. B. 90.
Maschinenschraubstock als Spannmittel im Vorrichtungenbau. 348*.
Maschinenteile, Bearbeitung der —. B. 211.
(Ztschrft.). 28, 60, 213, 279, 403, 462, 603, 699.
Maschinenteilen, Massenherstellung von —. 493, 573*, 618*, 641*.
Maschinenuntersuchungen, Messungen bei —. B. 89.
— und das Verhalten der Maschinen im Betriebe. Von A. Gramberg. 2. Aufl. B. 401.
Maschinenzeichnen. B. 244.
Massenausgleich bei Spannvorrichtung mit Durchmesserlineal. S. 109*.
Massendruck, Photographischer —. S. 15*.
Massenfertigung, Deutsche —. 152*.
—, Materialprüfung in der —. 506.
Massengütern, Förderung von —. B. 333.
Massengutverladung. 227*.
Massenherstellung von Maschinenteilen. 493*, 573*, 618*, 641*.
— von Messinghülsen. W. 160*, W. 700*.
Maßstab für Geldwert. O. 585, O. 628
— — Materialbewertung. O. 287.
Maßstufen von Niet- und Schraubenlängen bei der Normung. 652*.
Materialbewertung. Von G. Schlesinger. O. 287.
Materialfluß. O. 358, O. 386*.
Materialkunde. (Ztschrft.). 28, 60, 92, 159, 189, 213, 279, 305, 338, 403, 570, 603, 699.
Materialprüfung in der Massenfertigung. Von H. Obermüller. 506.
Materialspannung bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
— von Schraubenautomat. 748*.
Materialverluste durch unzweckmäßige Normung. 652*.
462, 570, 603, 730.
Materie und Mensch im Zusammenspiel im Betrieb. 547.
Mathematik. (Ztschrft.). 60, 189, 603, 699.
Mechanik. B. 90, B. 432.
—, Aufgaben aus der technischen —. B. 432.
— (Ztschrft.). 28, 60, 92, 189, 305, 338, 433, 462, 570, 603, 730.
Mechaniker, Drehbänke für —. Sd. Lpz. 6*.
— -Normalgewinde. 349.
Mechanische Materialspannung bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
— Messung mit Sportdynamometer. S. 725*.
— Rechnungen, Tafeln für —. 373*, 475*, 502*.
— Technologie der Metalle. B. 58.
— — — — und des Holzes. Von T. Demuth. 3. Aufl. B. 334.
Mechanischen Industrie, Spanabhebende Werkzeuge in der —. Vortragreihe. S. 695.
Mechanisches Polieren von Endmaßen. S. 425*.
Mehrfachlochwerkzeug. S. 600*.
Mehrfachpantograph zum Beschriften von Endmaßen. S. 395*.
Mehrfachspindelfräsmaschine bei Bearbeitung von Getriebekästen. 154*.
Mehrfachstahlhalter. S. 79*.
— bei Revolverdrehbank. S. 114*.
Mehrkantflächen, Fräsvorrichtung für —. S. 303*.
Mehrspindelautomat. P. 435*.
Mehrspindelbänken, Schaltvorrichtung für Trommeln an —. P. 307*.
Mehrspindelbohrkopf. S. 299*.
— für Drehbänke. S. 204*.
Mehrspindliges Bohren, Vorrichtung für —. S. 51*.
Mehrteilige Einsatzkästen für Nockenwellen. S. 181 *.
Mehrteiligen Formkästen, Einformen in —. 471*.
Meistereien und Kalkulation. 647.
Meisterproblem. 534, O. 11.
—. Von E. Thürmer. O. 9.
—. Von G. Schlesinger. 530.
—. Zuschriften von E. Bickel, O. Huppenkothen, A. Kossowsky, Ludwig u. P. H. Perls. O. 263, O. 288.

Meisterwirtschaft. 69.
Meißel. 107*.
Meißelkerbe zur Sicherung von Rundkopfschrauben. W. 308*.
Menschliche Triebkraft in der Organisation. 547.
Messe, Leipziger —. 129*, 380*, S. 22, S. 157, Sd. Lpz.*.
Messen, Vereinheitlichung der —. S. 22.
— von Einrückkräfteaufwendungen von Drehern. 733*.
— — Gewinden. 745*.
— — Kugellagerlaufringen mittels Kugelmikrometer. S. 184*.
— zylindrischer Bohrungen. W. 191*.
Messer von Reibahle, Verstellung der —. P. 62*.
Messerkopf. Von J. Marretsch. 508*.
Messerköpfen von Holzbearbeitungsmaschinen, Schleifen von —. 136*.
Messerträger von Scheren, Stanzen usw., Hubverstellung der —. P. 700*.
Messinghülse, Formgesenk für —. W. 127*.
Messinghülsen, Massenherstellung von —. W. 160*, W. 700*.
Messingmörser, Herstellung von —. W. 192*.
Messingwerke Hirsch. 605*, 653*, S. 753.
Messungen, Technische —. B. 89.
— von Körperkraft. S. 725*.
— — Längen, Technische —. B. 334.
Meßeinrichtung bei Versuchen mit auf Biegung beanspruchten Körpern mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
Meßeinrichtungen, Elektrische —. B. 304.
— für Kräfteaufwand von Drehern beim Einrücken. 733*.
Meßflächen, Einfluß der —. 6.
Meßgerät mit Tastern für verschiedene Messungen. P. 307*.
Meßgeräte. P. 635*.
— mit Fühlhebel. 613*.
— und Meßverfahren. (Ztschrft.). 28, 60, 92, 189, 305, 339, 367, 433, 462, 570, 603, 731.
— — Schaltungen für Wechselstromleistungsmessungen. Von W. Skirl. B. 210.
Meßkunde, Elektrotechnische —. B. 210.
Meßlaboratorium von Ludw. Loewe & Co. A.-G. 349.
Meßmaschine. P. 307*.
— für Spiralbohrerspitzen. 722*.
— mit mikroskopischem Fühlhebel. 150*.
Meßrolle für Leder. S. 267*.
Meßtechnik. Von M. Kurrein. B. 57.
Meßverfahren, Elektrische —. B. 304.
Meßvorrichtung für Fräser. 384*.
— — Gewindesteigungen. S. 85*.
Metallarbeiters, Arbeitswerkzeuge des —. B. 277.
Metallbearbeitung. B. 633.
—, Amerikanischer und englischer Handel in Maschinen zur —. S. 179*.
—, Maschinen zur —. (Leipziger Messe). 129*, 138*, 140*, Sd. Lpz. 2*, Sd. Lpz. 27*, Sd. Lpz. 41*, Sd. Lpz. 48*, Sd. Lpz. 53*.
Metalle, Schleifen der —. B. 367.
—, Technologie der —. B. 58, B. 334.
Metallhüttenwesen. (Ztschrft.). 213, 306, 731.
Metallkaltbearbeitung. (Ztschrft.). 28, 60, 92, 213, 306, 367, 433, 462, 489, 571, 603, 634, 731.
Metallknöpfen, Umbördeln von —. S. 182*.
Metallkreissägeblätter. 149*.
Metallkunde, Deutsche Gesellschaft für —. S. 17, S. 590.
—, Vorträge über —. S. 590.
Metallmikroskopie. B. 58.
Metallographie der zusammengesetzten Stoffe, insbesondere Eisen und Kohlenstoff. Von E. Heyn u. O. Bauer. 2. Aufl. B. 58.
Metallspritzverfahren. W. 95.
Metallwarmbearbeitung. (Ztschrft.). 61, 94, 189, 246, 306, 368, 433, 489, 571, 635, 731.
Metallwirtschaftsbund. Prüfungsausschreiben. S. 753.
Methan in Stahlflaschen. S. 423.
Metrisches Gewinde. 349.
Meurer-Metallspritzverfahren. W. 95.
Mikrometer zum Einstellen von Bohrstangen. S. 184*.
— — Messen von Gewindeflanken. 745*.
Mikrometerlehre. S. 662*.
Mikroskopie der Metalle und Legierungen. B. 58.
Mikroskopischer Fühlhebel bei Meßmaschine. 150*.
Milchseparatorschale, Innenbearbeitung von —. S. 114*.
Milliarden Mark in Gold, Vorstellung von —. W. 63.
Millimeter-, Zoll- und Modulgewinden, Schneiden von — ohne Räderwechsel. 624*.
Mindestspiel (allowance). 163*.
— bei Gewinden. 349, S. 392*.
Mindestverkaufspreise. O. 751*.
Mineralölindustriehandbuch. B. 210.
Minimeter mit elektrischer Signalvorrichtung. 613*.
Minutenpreise für Berechnung von Akkorden. 356*.
Mitgehender Anschlag für genaue Nachschneider. S. 15*.
Mitnehmer mit auswechselbaren Einsätzen für Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Modell für Seilrolle. 419*.
— — Seiltrommel. 740*.
— von Dreiwegehahn. 501*.
Modelle, Gesichtspunkte bei Festlegung der —. 37.
Modellkarte, Modellager. 343*.
Modellkosten. 419*, 501*, 740*.
Modelltischler, Streichmaß für —. S. 82*.
Modelltischlerei. (Ztschrft.). 61, 94, 246, 489, 571, 635, 760.
—, Lehrwerkstatt für —. 405*.
Modul-, Millimeter- und Zollgewinden, Schneiden von — ohne Räderwechsel. 624*.
Moment der Bewegungsgröße. B. 90.
Monforts-Halbautomat. Sd. Lpz. 16*.
Montageverteilungblatt. O. 386*.
Monteure elektrischer Anlagen, Taschenbuch für —. B. 89.
Mordes an Rathenau, Wirkungen des —. S. 633*.
Mörser aus Messing, Herstellung von —. W. 192*.
Motivstatistik bei Reklame. 544*.
Motor für Vorgelege, Tragbarer —. 380*.
Motorbock. 217*.
Motoren für Nähmaschinen, Werkzeuge für —. S. 596*.
Motorengehäuse, Schwere Revolverbank für —. Sd. Lpz. 16*.
Motorkolben, Bearbeitung von —. 616, 637*, S. 116*, S. 327*, S. 511*.
Motorkolbenringen, Bearbeitung von — S. 485*.
Motorsessel. 140*.
Muffelofen zum Härten, Elektrischer flacher —. S. 668*.
Munthe, Passungssystem von —. 97*.
Münzpari. O. 628.
Muskelkraft, Dynamometer zum Messen der —. S. 725*.
Muttergewinde. 701*.
—, Schneidwerkzeug für kleine —. S. 328*.
— selbst schneidende Schrauben. S. 123*.
Mutternkantmaschine, Selbsttätige —. Sd. Lpz. 60*.
Mutterschlüssel. P. 763*.

Nabenstirnflächen von Motorkolben, Fräsvorrichtung für —. S. 327*.
Nacharbeiten der Laufschenkel an Radsätzen. Sd. Lpz. 12*.
— — Ventilsitze. S. 110*.
Nachdrehmaschinen für Triebräder. 321*.
Nachforderungen für notleidende Aufträge, soweit sie im Sommer bzw. Herbst 1921 zu Festpreisen mit längerer Lieferzeit getätigt wurden. Von Döhne. O. 421.
Nachgiebige Kupplungen. S. 182*, S. 233*.
Nachkalkulation. 647.
Nachprüfen konischer Ringlehren. S. 82*, S. 202.
Nachrichten des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. S. 454.
Nachrichtenwesen. (Ztschrft.). 368.
Nachstellbare Drehbankspitze. S. 180*.
— Reibahle. S. 232*.
Nachstellbarer Gewindebohrer. S. 203*.
Nachstellbares Gewindeschneidwerkzeug und Reibahle. S. 232*.
Nachschneidblockwerkzeug. S. 515*.
Nachschneider, Mitgehender Anschlag für genaue —. S. 15*.
Nachteile zu weit gehender Normung. 652*.
Nägeln aus Draht, Herstellung von —. P. 435*.
Nähmaschinen, Herstellung von Nadeln für —. S. 331*.
—, Werkzeuge für Motoren von —. S. 596*.
National Screw Thread Commission. 716.
Naturalleistungen nach dem Friedensvertrag, Deutsche —. W. 95.
Netzfelddarstellung. 373*.
Neubau der C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, Der —. Von G. Schlesinger. 217*, 249*.
— — Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 605*, 653*, S. 753.
Neue Arbeitsnachweisgesetz, Das —. Von F. Goerrig. 683.
Neue Bücher, Broschüren, Kalender, Kataloge und Zeitschriften. 24, 59, 125, 188, 245, 305, 335, 367, 459, 518, 600, 633, 729, 760.
Neue DI Normblätter. 17, 123, 157, 182, 203, 231, 266, 290, 392, 448, 517, 590, 633, 692, 753.
— Ledermeßgeräte. S. 267*.
— Numeriermaschine. S. 753*.
— Schneideisenform. S. 290*.
— Tabellen zum Steuerabzug nach dem neuen Lohnsteuergesetz vom 11. Juli 1921 unter Berücksichtigung der Novelle vom 20. Dezember 1921. Von Schlör. 3. Aufl. B. 276.
Neuer Halter für elektrische Glühlampen. S. 659*.
— Kurvensupport zum Abdrehen von Radreifen. Von O. Krupski. S. 681*.
— Schraubenautomat. Von K. Tessky. 748*.
— Wärm- und Trockenschrank. S. 695*.
Neuere Bestrebungen der Normung im Schiffbau und HNA - Ausstellung. S. 695.
Neuerungen an Drehbänken. Von W. Storck. 624*, S. 723.
— kleinen Schleifmaschinen. S. 660*.
Neueste Ergebnisse der psychotechnischen Eignungsprüfung für den Fernsprechvermittlungsdienst. Von O. Klutke. 533*.
Neuorganisation eines Kupfer- und Messingwerkes. 605*, 653*.
Neuregelung der Arbeitszeit, Die —. Von K. Valentin. 4.
Neuwerk der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 605*, 653*, S. 753.
— von C. Lorenz A.-G. 217*, 249*.
Newall-System. 163*.
Nickel, Warmpressen von —. W. 340.
Nickelstahl, Brechen von Gewindeschneidzähnen bei —. W. 732.
Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. B. 517.
Niederhaltevorrichtung. P. 279*.
Nietlängen, Normung von —. 652*.
Nietmaschine für Ketten. 139*.
Nietmaschinen für Triebräder. 321*.
Nietpresse, Hydraulische —. S. 18*.
Nietrollen für Kettenstifte. 314*.
Nietturm mit hydraulischer Nietpresse. S. 18*.

Nietwärmer, Elektrischer —. S. 326*.
Nocken von Steuerwellen, Schleifeinrichtung für durchbohrte —. S. 48*.
Nockenwellen, Einsetzen von —. S. 181*.
—, Spannvorrichtung für —. S. 205*.
—, Werkzeuge zur Bearbeitung von —. Sd. III 41*.
Normalanordnung der zu beobachtenden Instrumente in elektrischer Zentrale. 560*.
Normale Endmaße in Verwendung bei Gewindemeßmaschine. 613*.
Normalgrenzlehrensystem. 163*.
Normalien für Bohrstangenfassungen. 68*.
Normallehren oder Urmaße (standard gauges). 163*.
Normalprobestab für Zerreißversuche. 40.
Normalrechenschieber. 33*.
Normalschnitte von Gewinden. 701*.
Normalteile für Bohrlehren. 673*.
Normblätter für Bohrlehrenteile. 673*.
— — Passungen. S. 590.
— s. Neue D I —.
Normen für Gewinde. 716*.
(Ztschrft.). 61, 94, 189, 246, 306, 368, 489, 571, 635.
Normenausschuß der Deutschen Industrie. 6, 309, 747, S. 400, S. 590, S. 659.
— des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. S. 292.
Normteile bei Passungen. 97*.
Normung, Abwege der —. 652*.
— bei Schleifmaschinen. S. 660*.
— — Übergang zur Massenfertigung. 493*, 573*, 618*, 641*.
— der Berechnungsform von Kegelradkörpern. Von C. E. Berck. 707*.
— im Lehrenbau. 673*.
— — Schiffbau. S. 695.
Nöten der Papiergeldwirtschaft, In —. Von J. F. Schär. O. 585, O. 628.
Notleidende Aufträge. O. 421.
Notstandmaßnahmen, Deutsche —. S. 665*.
Numeriermaschine. S. 753*.
Nuten der Ecken von Bohrplatten, Formen der —. 465*.
—, Einfräsen gegenüberliegender — in Wellen. S. 209*.
— in Ankerscheiben. S. 596*.
— — Werkzeugen, Schleifen von —. P. 280*.
Nutenfräsmaschine für Gewindebohrer, Werkstückzuführung für —. P. 339*.
Nutenstoßmaschinen, Nutenziehmaschinen. Sd. Lpz. 46*.
Nutzwasser für Fabrikneubau. 249*, 656*.

Oberflächenbehandlung. (Ztschrft.). 94, 246, 369, 433, 571, 760.
Obliegenheiten des leitenden Oberingenieurs in großem Konstruktionsbüro von Werkzeugmaschinenfabrik. 735.
Ofen für Kupplungschrauben, Dreiteiliger —. S. 157*.
Öfen in Messingwalzwerk, Beschickung der —. 605*.
Offene Bohrvorrichtungen. 465*.
— Lagerplätze, Schrägschneckenverlader für —. 227*.
— Trägerscheren. 129*.
Öffentlichen Verkehr, Sicherheit im —. 537*, 542.
Ölfeuerung, Blei- und Salzbadhärteöfen mit —. 138*.
Ölfeuerungstechnik. Von O. A. Essich. 2. Aufl. B. 458.
Öllöcher, Bohren der — in Motorkolben. 637*.
Ölnuten, Herstellung von —. S. 118*, S. 121*, S. 122*.
—, Ziehmaschine für —. Sd. Lpz. 47*.
Ölnutenschneidmaschine. S. 325*.
Ölrückgewinnung von Dynamoblechen. W. 340.
Optische Prüfung von Endmaßen. S. 428*.
Ordnung von Zeitschriften. 42, 44, 509*, 688*.
Organisation als lebendiger Aufbau und Ablauf von Handlungen. 547.
— der Arbeit. Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Von H. L. Gantt. Deutsch von F. Meyenberg. B. 696.
— eines Modellagers. Von B. Karthäuser. 343*.
(Ztschrft.). 27, 59, 91, 158, 212, 277, 336, 402, 460, 518, 601, 697.
Organisationschrift. 414*.
Organisationsecke. 9, 45, 229, 263, 287, 323, 358, 386, 421, 585, 628, 751*.
Ortbewegliche Bohrmaschinen, Selbsttätiges Abstellen des Treibmittels für —. P. 62*.
— Gattersäge. P. 604*.
Ortfeste Dampfkessel, Kohlenstaubfeuerungen für —. B. 304.
Ösen, Polieren kleiner gestanzter —. W. 216*.
Osram-Gesellschaft, Eignungsprüfungen bei der —. 533, 555.
Ostmesse in Königsberg i. Pr. S. 457.
Ostanbau von Messingwerk. 653*.

Pantograph bei Graviermaschine. S. 449*.
— zum Beschriften von Endmaßen. S. 395*.
Papiergeldwirtschaft. O. 287, O. 288, O. 585, O. 628.
Papierindustrie. (Ztschrft.). 190, 760.
Parallelbetrieb von Kolbenkompressoren und -pumpen. B. 276.
Parallelkeilstücke zum Messen von Löchern. W. 191*.
Passameter, Passimeter. 713*.
Passivität der deutschen Handelsbilanz. S. 633*.
Passungen. 6, 97*, 163*, 309*, 713*, S. 202*, S. 292*, S. 590.
Passungssysteme. Gedanken zu ihrer praktischen Auswertung. Von O. Kienzle. 97*.
Paßmaßfelder. 713*.
Patentberater. S. 724.
Patentbericht. 29*, 62*, 94*, 127*, 214*, 247*, 279*, 307*, 339*, 371*, 435*, 463*, 491*, 519*, 604*, 635*, 671*, 699*, 731*, 762*.
Patente, Gebühren für —. S. 485.
Patentwesen. (Ztschrft.). 571.
Pelton-Turbinen, Bearbeitung von Bechern von —. W. 520.
Perlenautomat. Sd. Lpz. 23*.
Perlitverteilung bei Achsmaterialien. 225*.
Personal und Betriebsreklame. 537*.
Pfaffen und Ritter. O. 323.
Pfleiderer, Passungssystem von —. 97*.
Pflichten des Meisters. 534.
— und Rechte von Betriebsräten. 345, 741.
Phosphorbronzelager, Engerwerden von —. W. 404.
Phosphorhaltiger Kupferdraht als Zusatz beim autogenen Schweißen von Kupfer. P. 731.
Photographie in der Technik. S. 52.
Photographischer Massendruck. S. 15*.
Physik. (Ztschrft.). 306, 369, 434, 489, 635, 760.
Physikalisch - Technische Reichsanstalt. 349.
Pilgerschrittwalzwerken, Vorschubregelung an —. P. 214*.
Plakaten, Prüfung von —. 544*.
Plan- und Spitzendrehbank. Sd. III 14*.
Plandrehbänke. Sd. Lpz. 2*.
Planetenführung für Innenschleifspindeln. 140*.
Planfräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
Planimeter für Leder. S. 267*.
Planscheibenklauen, Härten von —. W. 215*.
Plattensäge- und -fräsmaschine. 135*.
Plattierter Metalle, Autogenes Schweißen —. P. 731.
Pleuelstangen, Gleichzeitiges Fräsen von vier Schlitzen für —. 155*.
Polbleche, Werkzeuge für —. S. 596*.
Polieren kleiner Ösen. W. 216*.
Polierereien, Be- und Entlüftung von —. 249*.
Poliermaschinen. 321*, S. 425*.
Polierscheiben. S. 425*.
Postscheckverkehr, Deutscher —. S. 300.
Prägetechnik. B. 401.
Praktische Auswertung von Passungssystemen. 97*.
— Jahr in der Maschinen- und Elektromaschinenfabrik, Das —. Von F. zur Nedden. 2. Aufl. B. 89.
— Maschinenzeichner, Der —. Von W. Apel u. A. Fröhlich. B. 244.
— Verwendung unbrauchbar gewordener Teile. S. 231*.
Praktisches Maschinenrechnen. B. 90.
Pratzen, Kran mit —. 605*.
Praxis des Arbeitsrechts, Aus der —. Von K. Valentin. 77, 174, 195.
Pregél, Schaubilder für Korrektion von Kegelrädern nach —. 707*.
Preisausschreiben der Adolf v. Ernst-Stiftung betr. elektrisch betriebene Laufkrane. S. 482.
— — Deutschen Gesellschaft für Metallkunde für ein Aluminiumlot. S. 17.
— des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für ein Härtegradprüfverfahren für Schleifscheiben. S. 16, S. 291.
Preistafel für Fertigung von Ventilen. 618*.
Preiszeigerzahl. O. 585.
Presse, Lichtbogenschweißung gebrochener —. S. 510*.
— zum Bördeln von Blechböden. P. 491*.
Pressen von Blechböden. S. 591*.
— — Blechteilen. S. 186*.
— — Nägeln aus fortlaufendem Draht. P. 435*.
Pressenständer, Gewinde der Druckspindel von —. W. 463, W. 700.
Preßarbeiten an Streubüchsenverschlüssen. S. 207*.
Preßgesenk für Blechteile. S. 186*.
— — Messinghülse. W. 127*.
Preßluftbohrer. S. 87*.
Preßlufteinrichtung mit elektrischem Einzelantrieb, Fahrbare —. 151*.
Preßluftwerkzeuge. Von P. Iltis. 2. Aufl. B. 333.
—, Handwerkzeugumsetzer für —. P. 763*.
Preßwerke für Metalle. 605*.
Prinzipschaltung. 560*.
Prioritätsbeleg, Gebühr für —. S. 485.
Prismatische Maschinenteile, Bohrvorrichtungen für —. 465*.
Probedienstvertrag. 174.
Probemuttern und Probestäbe für Zerreißversuche mit Brinell-Kugeldruckpresse. 39*.
Profil und Wirkungsweise des schräggestellten Gewindeschneidstahls. Von J. Fritzen. 701*.
Profile von Räumnadeln. 281*.
Profileisenbiegemaschine. 132*.
Profilflächen an Stählen, Schmirgeln von —. P. 763*.
Profilierter Dreh- und Hobelstähle, Form der Schneidecken —. P. 63*.
Projektierung, Arbeitvorgangschaubilder für —. 414*.
Prüfbogen für Meister. 533.
Prüfen der Härte von Stahlwerkzeugen und Schleifscheiben. Von R. Nikolaus. 229.
— von Endmaßen. P. 636*, S. 428*.
— — Gewinden und Gewindebohrern. P. 636*.
— — kegeligen Ringlehren. S. 82*, S. 202.
— — Triebrädereingriffen. 321*.
Prüflaboratorien der Osram-Werke. 555.
Prüfmaschine für Spiralfedern mit Flüssigkeitdruck. S. 294*.
Prüfstand für Hinterachsen. 156*.
Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden und Schaltungen. Von K. Schmiedel. B. 304.
Prüfungsausschreiben des Metallwirtschaftsbundes für Aluminiumleiterarmaturen. S. 753.
Prüfverfahren für Härte von Schleifscheiben. Preisauschreiben. S. 16, S. 291.

Prüfvorrichtung für Fräser —. 384*.
Psychotechnik. 521*—568*.
— und Betriebswissenschaft. Von G. Schlesinger. B. 124.
— — Reklame. Von M. Schorn. 544*.
— (Ztschrft.). 28, 61, 246, 369, 434, 635, 761.
Psychotechnische Arbeit der Betriebsleitung. Von A. Friedrich. 547.
Psychotechnischer Lehrgang an der Technischen Hochschule Charlottenburg im Oktober 1922. S. 458,. S. 481, S. 509, S. 572.
Pufferstangen und Puffertellern, Schmieden von —. W. 30*.
Pufferung bei Hammerbär, Elastische —. P. 339*.
Pulverspritzverfahren. W. 95.
Pumpen-, Druckwasser- und Druckluftanlagen. Von R. Vogdt. 4. Aufl. B. 58.
— (Ztschrft.). 490.
Pumpenstube. 249*.
Pumpenventilsitz, Fräsvorrichtung für —. S. 110*.

Querrippen an Drehbankbett, Zickzackförmige —. Sd. Lpz. 5*, Sd. III 1.
Querschnittformen, Auf Biegung beanspruchte Körper mit gekrümmter Mittellinie und verschiedenen —. 161*.

Rachenlehren. Schleifmaschine für —. 150*.
Rad mit acht Speichen, Folgewerkzeug für —. S. 398*.
Radbuchsen, Gießen gußeiserner — um einen Dorn. W. 308.
Räderberechnung für Drehbänke. B. 57.
Räderfräsen, Maschinen zum —. Sd. Lpz. 61*.
—, Sondereinrichtungen zum —. S. 723*.
Räderkästen von Drehbänken. 624*, Sd. III*.
— — Wagerechtbohr- und -fräsmaschine. Sd. Lpz. 50*.
— — Wagerechtfräsmaschinen. Sd. Lpz. 54*.
Räderkastenspindelstock mit Stufenmotor und mit Zentralschmierung. Sd. Lpz. 6*.
Räderplatte mit Fallschnecke. 624*.
Räderschaltung von Wagerechthobelmaschine. Sd. Lpz. 42*.
Rädervorgelege zwischen Maschinenspindel und Bohrspindeln bei Bohrvorrichtung für Kurbelgehäuse. 155*.
Radialbohrmaschine, benutzt zum Anheben von Bohrvorrichtung. S. 296*.
Radialbohrmaschinen. 260*, P. 63*, Sd. Lpz. 48*.
Radioanlagen, Förderbänder in Fabrik von —. S. 756*.
Radkränzen, Drehen von —. P. 371*.
Radnaben, Bearbeitung von —. S. 511*.
Radreifen, Abdrehen von —. 681*.
Radsatzbearbeitung, Kurvensupport zur —. 681*.
Radsatzdrehbänke. Sd. Lpz. 10*.
Rahmen mit wellenförmig oder ähnlich gestalteter Oberfläche, Fräsen von —. P. 307*.
— von Fahrrädern, Biegen und Löten von —. W. 464.
Rahmenmodell. 500*.
Rahmenvollgatter. 135*.
Randstaaten, Wirtschaftsinstitut für Rußland und die —. S. 78.
Rathenau, Wirkungen des Mordes an —. S. 633*.
Räumen von Keilnuten. 281*.
Räumliche Vorstellung von verwickeltem Körper. W. 192*.
Räumnadeln, Konstruktion von —. 281*.
Reaktionszeiten von Blindschreiberinnen und Tipperinnen. 563*.
Rechenmaschine, Plakat für —. 544*.
Rechenschieber für die Kalkulation. 33*, 65*, 649*.
Rechentafeln für Festigkeitsrechnungen. 373*, 475*, 502*.
—. Herausgeber: Betriebstechnische Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine. B. 244.
— zur Akkordbestimmung. 65*.
Rechenuhr. 33*.
Rechnen, Graphisches —. S. 458.
Rechnerische Bestimmung der Breiten schräggestellter Gewindestäbe. 701*.
Rechnerischer Vergleich von Drehbankantrieben. Sd. III 41*.
Recht und Verwaltung. (Ztschrft.). 490, 635.
Rechte und Pflichten von Betriebsräten. 345, 741.
Rechteckiges Saugluftfutter. S. 302*.
Reckbank für Ketten. 314*.
Reduziereinsatz, Verwendung von altem —. S. 231*.
Regelmotoren bei Werkzeugmaschinen. 380*, Sd. III*.
Regelvorrichtung für Vorschub an Pilgerschrittwalzwerken. P. 214*.
Registriertisch für Terminbüro. O. 45*.
Registrierung von Zeichnungen. 101*.
Reglergehäuse, Formen von —. 411*.
Reibahle für Schnellschnitt. S. 117*.
— mit durch achsial verschiebbaren Stellkegel verstellbaren Messern. P. 62*.
Reibahlen, Abziehvorrichtung für —. 146*.
—, Nachstellbare —. S. 185*, S. 232*.
Reiben von Rohrformstücken. S. 118*.
Reibräderwechselgetriebe. P. 214*.
Reibungdorn. S. 51*.
Reibunggefühl beim Messen. 6.
Reibungkupplung. Von M. Kroll. 226*.
Reibunglose Zentrierspitze. S. 296*.
Reibungschaltung bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
Reichsbund Deutscher Technik. B. 760.
Reichsheer, Kosten von Besatzung und —. S. 400*.
Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk. S. 425.
Reichsmark, Entwertung der —. S. 663*.
Reichspostministerium. 553.
Reichszentrale für Heimatdienst. 4, S. 663*.
Reifenwalzwerk. P. 435*.
Reihenfertigung und Einzelfertigung von Maschinenteilen. 493*, 573*, 618*, 641*.
Reihenfolge der Arbeiten. O. 358, O. 386*.
Reihenmaschinenbau, Dreherei im genauen —. 341*.
Reihenwerkzeuge für Flachkopfrevolverdrehbänke. S. 114*.
Reinigung von Feilen, Maschine zur —. S. 399*.
Reinnickel, Warmpressen von —. W. 340.
Reißen von Gegengewichtseil, Fangvorrichtung beim —. S. 175*.
Reißnadeln. 107*.
Reitstöcke von Drehbänken. Sd. III*.
— — Universalrundschleifmaschinen. Sd. Lpz. 29*.
Reklame im Innern des Betriebes. 537*.
— und Psychotechnik. 544*.
Reklamefeldzug im Betrieb. 537*.
Rentabilitätsberechnung für Vorrichtungen, Werkzeuge usw. 72*.
Reparationsschuld, Deutsche —. S. 293*, S. 663*.
Reversierbandwalzwerk. 605*.
Revisionlehren (inspection gauges). 163*.
Revolverbohr- und -drehwerk. S. 300*.
Revolverdrehbank, Herstellung von Stehbolzen auf der —. 142*.
— mit Einrichtung zum Kegeligdrehen von Spindeln. S. 119*.
—, Selbstöffnender Gewindeschneidknopf auf —. S. 291*.
—, Wirtschaftlichkeitgrenzen auf der —. 285*.
Revolverdrehbänke. P. 279*, P. 339*, Sd. Lpz. 13*.
—, Antriebvorrichtung für —. P. 435*.
—, Reihenwerkzeuge für —. S. 114*.
Revolverkopfbank. Sd. Lpz. 6*.
Revolverkopfbohrmaschine. S. 727*.
Revolverköpfe, Fertigdrehen von Zahnrad ohne Umschlagen der —. 341*.
Revolverköpfen, Kreuzsupport mit —. P. 247*.
Revolverkopfführung von Monforts-Halbautomat. Sd. Lpz. 17*.
Revolverkopfhebel bei Mechanikerdrehstuhl. Sd. Lpz. 6*.
Revolverkopfwerkzeughalter. S. 87*.
Revolvermeßgeräte. 613*.
Richtlinien für Anwendung des Arbeitsnachweisgesetzes. 683.
— — die Bestimmung von Arbeitgenauigkeiten für den Wagenbau. Von T. Damm. 309*.
— — Gewindetoleranzen. 349, S. 392*.
— — Passungen im Werkzeugmaschinenbau. S. 292*.
Richtmaschinen für Draht. 139*, S. 328*.
Richtrollen für C-Eisen. Von A. Lobeck. 197*.
Riemen, Ausrückvorrichtung für —. P. 214*.
—, Berechnung von —. W. 96*.
— (Ztschrft.). 62, 306, 369, 434, 669.
Riemenantrieb bei offener Trägerschere. 129*.
— von Hobel- und Stoßmaschinen. Sd. Lpz. 41*.
Riemenscheiben, Durchziehformmaschine für —. P. 519*.
Riemenscheibenwechsel- und -wendegetriebe mit nur einem Riemen. P. 29*.
Riesenfundament von Dreigruppenwalzwerk. 605*.
Riffelmaschine für Walzen. Sd. Lpz. 46*.
Rillen, Drehen von — bei Motorkolben. 637*.
—, Schneiden halbmondförmiger —. S. 116*.
Ringbrille mit Abstützeinrichtung bei Kurbelwellendrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Ringe aus Asbest mit Kupferblechmantel. W. 404*.
—, Härtevorrichtung für —. P. 307*.
Ringeinspannung mit Durchmesserlineal. S. 109*.
Ringelstift für Rosenkränze. W. 64*.
Ringen aus Rundeisen, Herstellung von —. W. 128*.
—, Herstellung von — aus Doublé ohne Lötfuge. P. 519*.
Ringlehren, Nachprüfen konischer —. S. 82*, S. 202.
Ringmodellen, Durchziehformmaschine für Riemenscheiben mit mehreren —. P. 519*.
Ringschlitzen, Ausschneiden von Rotorscheiben mit —. S. 596*.
Ringschmierlager bei Schleifradschlitten. Sd. Lpz. 29*.
Ritter und die Pfaffen, Die —. Von R. Stuvel. O. 323.
Rohlingen, Spannen von — am verlorenen Kopf in Spannpatrone. Sd. Lpz. 21*.
Rohr-T-Stücken, Reiben und Gewindeschneiden von —. S. 118*.
Rohre für Hochdruck, Herstellung geschmiedeter —. S. 54*.
—, Herstellung U-förmiger —. P. 63*.
Rohren, Ziehen von — über einen Dorn. W. 371*.
Röhren, Einstanzvorrichtung für dünne —. 196*.
— (Ztschrft.). 94, 306, 669.
Röhrendrehbank. Sd. Lpz. 9*.
Rohrkniestücken, Reiben und Gewindeschneiden von —. S. 118*.
Rohrleitungen in Fabrikneubau. 217*, 249*.
Rohrpläne, Schaubilder für —. 414*.
Rohrteilen, Formen von —. 410*, 411*.
Rohrzange mit Kette. P. 763*.
Rollen von Gewinde. 258*.
— — Hülsen von Kettengliedern. 314*.
— — Kesselschüssen. S. 18*.
—, Zentriervortichtungen mit —. S. 691*.
Rosenkränzen, Ketteln von —. W. 64*.
Rotationspumpen. B. 58.
Rotorscheiben, Ausschneiden von —. S. 596*.

Rücklauf, Abheben von Hobelstahl beim — S. 183*.
Rückschlagvorrichtung bei Manometer von Kugeldruckpresse. 41*.
Rückwärtige Zahnflanken von Räumnadeln. 281*.
Ruckweises gegen ununterbrochenes Fräsen. S. 13*.
Rückwirkende Kraft von Tarifvertrag. 195.
Rückzahlungsklausel. O. 751.
Ruhesitze (transition fits). 163*.
Runde Arbeiten auf Graviermaschine, Teilkopf für —. S. 449*.
— Büchsen, Stanzvorrichtung für —. 196*.
Rundeisen, Herstellung von Ringen aus —. W. 128*.
Runden Blechböden, Pressen von —. S. 591*.
Rundfräsen, Ununterbrochenes —. 154*.
Rundköpfiger Schrauben, Sicherung —. W. 308,* W. 732*.
Rundschleifen von Drehteilen. Sd. Lpz. 39*.
— kleinen beim Härten verzogenen Wellen. W. 191.
Rundschleifmaschinen. S. 48*, Sd. Lpz. 27*.
—, Zuspannvorrichtung für Schleifsteinschlitten von —. P. 127*.
Rundstähle mit konvexen und konkaven Schneidflächen. S. 298*.
Rundstahlfassungen, Normalien für —. 68*.
Rundtisch bei Wagerechthobelmaschine. Sd. Lpz. 41*.
—, Flächenschleifmaschine mit kreisendem —. S. 693*.
—, Fräsmaschinen mit —. S. 235*.
Rußland, Wirtschaftsinstitut für —. S. 78.
Rüttelformmaschinen. P. 520*.

SI-Gewinde. 349, 716*.
Sägeblätter für Metallkreissägen. 149*.
Sägeblättern, Verstellbare Schneidzähne von —. S. 113*.
Säge- und Feilmaschine. 148*.
Sägemaschinen. 134*.
Sägendiagramm von Wagerechtstoßmaschine mit Kulissenantrieb. Sd. Lpz. 42*.
Sägevorrichtung für Anlagebügel. 193*.
Sägewelle von Genaukreissäge. 134*.
Salzbadhärteofen. 138*.
Sammelkarte für Lehren, Vorrichtungen, Werkzeuge usw. 101*.
Samson-Automat, Steuerwelle von —. 713*.
Sandaufbereitung. 405*.
Sandstrahlgebläse. 138*.
Satzfräsen von Gehäuselagerböcken. 154*.
— — Kolbenaugen. 637*.
— — Kreissegmenten. S. 272*.
Saubere Schweißung. W. 248*.
Saugluftspannfutter. S. 302*.
Säulenwerkzeuge. S. 596*, S. 727*.
Säuredämpfen, Absaugung von —. W. 127.
Säurespeicher mit Füll- und Förderanlagen. 605*.
Schaben von Flächen von Supporten und Drehbankbetten. W. 436.
Schaber. 107*.
Schabewerkzeug. S. 77*.
Schälen kleiner Teile. S. 48*.
Schaltbild elektrischer Radialbohrmaschine. 260*.
Schaltkästen an Hallenstützen. 653*.
Schaltpult. 561*.
Schalttafel für Dreigruppenwalzwerk. 653*.
Schalttafelwärter und Schalttafeln. Von R. Bronner. 560*.
Schaltung für Elektrokatzen mit Fernsteuerung. S. 423*.
— von elektrischem Flachmuffelofen zum Härten. S. 668*.
— — Ilgner-Aggregaten, Elektrische —. W. 464.
— — Kurvensupport. 681*.
— — Schneidmaschine für Ölnuten. S. 325*.
Schaltungen, Elektrische —. B. 304
für Wechselstromleistungsmessungen. B. 210.
— von Drehbänken. Sd. 111*.
Schaltvorrichtung für Trommeln an mehrspindligen Dreh- und Bohrbänken. P. 307*.
Scharfe Abgrenzung bei der Zementation. W. 491.
Scharfschleiferei. Von W. Mitan. B. 759.
Schaubilder für Arbeitvorgänge. 414*.
Schaufeln von Turbinen, Bearbeitung von —. W. 520.
Scheingewinne und -verluste. O. 585, O. 628.
Schemaversuche bei Eignungsprüfungen. 521*.
Scherardisierung. W. 95.
Scherdruck. W. 763*.
Schere mit Längs- und Quermessern. P. 463*.
Scheren, Hubverstellung der beweglichen Messerträger von —. P. 700*.
— von Drehbänken. Sd. 111*.
Schiefstellung von Wellen im Lager. 502*.
Schienen, Fräsen langer dünner —. S. 242*.
Schiffbau, Normung im —. S. 695.
Schiffkurbelwellen, Senkrechtstoßmaschine für —. Sd. Lpz. 45*.
Schiffnägeln, Herstellung von —. P. 435*.
Schiffschrauben, Bearbeiten der Druckflächen von —. Sd. Lpz. 8*.
Schild für Werkzeugfächer. 673*.
Schildbürger. O. 288.
Schildchen, Polieren kleiner gestanzter —. W. 216*.
Schlauchanschluß, Stanzen von —. S. 51*.
Schlechten Werkstoff, Zuschläge für —. 647.
Schleifapparate. S. 723*.
Schleifbank für Achsschenkel. P. 435*.
Schleifbock und Werkstücktisch bei Flächenschleifmaschinen, Bewegungen von —. S. 693*.
Schleifeinrichtung für durchbohrte Steuerwellennocken. S. 48*.
— — für Ventilkegel. S. 48*.
Schleifen der Metalle. Von B. Buxbaum. B. 367.
—, Sondereinrichtungen zum —. S. 723*.
— von Aufstecksenkern. 145*.
— — Endmaßen. S. 395*.
— — Gewinde mittels Sondereinrichtung. S. 114*.
— — Gußrahmen auf Flächenschleifmaschine. S. 301*.
— — kantigen Werkstücken. P. 371*.
— — kleinen Teilen. S. 48*.
— — Kolbenringen. S. 485*.
— — Messerköpfen von Holzbearbeitungmaschinen. 136*.
— — Nietstiften. 314*.
— — Nuten in Werkzeugen. P. 280*.
— — Profilflächen an Werkzeugstählen. P. 763*.
— — Schneidbacken. 142*.
—, Wirtschaftliches —. B. 432.
— (Ztschrft.). 28, 62, 94, 246, 369, 490, 571, 669.
Schleiferei, Be- und Entlüftung von —. 249*.
Schleiffutter mit Saugluft. S. 302*.
Schleifgestell. S. 208*.
Schleifmaschine für Holz. P. 635*.
— — für Rachenlehren. 150*.
— — Walzen. Sd. Lpz. 46*.
— ohne Spitzenaufnahme. S. 54*.
Schleifmaschinen. P. 94*, P. 280*, S. 660*.
—, Anzeigen von Spanstärken und Fertigmaß an —. P. 463*.
— für Spiralbohrer. 145*, P. 762*, Sd. Lpz. 39*.
—. Von G. Schlesinger. Sd. Lpz. 27*.
—, Werkstückführung für —. P. 94*.
Schleifmaschinenspindeln, Wellenlagerung für —. P. 94*.
Schleifmotor für Messerköpfe. 136*.
Schleifmotoren. 380*.
Schleifradbestellung. P. 463*.
Schleifradschlitten. Sd. Lpz. 29*.
Schleifscheiben, Abdreheinrichtungen für —. S. 54*, S. 483*.
—, Anordnung der — beim Kurbelwellenschleifen. S. 723*.
—, Härtegradprüfverfahren für —. Preisausschreiben. S. 16, S. 291.
—, Herstellung von Teilungen mittels —. P. 763*.
—, Prüfen der Härte von —. 229.
—, Spindeln für —. S. 123*.
Schleifspindel von Kurbelwellenschleifmaschine. Sd. Lpz. 31*.
Schleifsteinabrichtmaschine. S. 88*.
Schleifsteinschlitten von Rundschleifmaschinen, Zuspannvorrichtung für —. P. 127*.
Schleif- und Drehsupport. Sd. Lpz. 12*.
Schleifvorrichtung für Brillen. S. 83*.
— — Fräser an Graviermaschine. S. 449*.
— — genaues Gewinde. S. 269*.
— — Gewindeschneidbacken. S. 291*.
— — Handdrehbänke. S. 203*.
— — Kolben. 637*.
— — Tellerräder. 684*.
Schleifvorrichtungen für Innenschliff. S. 667*.
Schleifzeiten für kleine Teile. S. 48*.
Schlesinger-Loewe-System Einheitsbohrung. 163.
Schleudertrommel, Unruhiger Gang von —. W. 636*.
Schließen von Streubüchsenverschlüssen auf der Presse. S. 207*.
Schließmaschine für Konservendosen. 133*.
Schließvorrichtungen für Gewindeköpfe. 143*.
Schlitten, Bohrvorrichtung für —. 496*.
—, Gewichtausgleich von —. S. 175*.
— und Schlittenführung an Drehkankbett mit Zickzackquerrippen. Sd. Lpz. 5*.
Schlitzeinrichtung von Schraubenautomat. 748*.
Schlitzen, Gleichzeitiges Fräsen von vier —. 155*.
Schlitzsägen, Schutzvorrichtung für —. S. 79*, S. 267*.
Schlitzvorrichtung für die Drehbank. S. 328*.
— — Keilschlitze oder Langlöcher. P. 307*.
Schloßnägeln, Herstellung von —. P. 435*.
Schloßplatte von Drehbank. Sd. Lpz. 5*.
Schlüssel zum Bündeln von Kleineisenzeug mit Draht. Von A. Lobeck. 5*.
Schmale oder breite Schleifscheiben. S. 48*.
Schmalspurbahn in Messingwalzwerk. 605*.
Schmelzofen mit Flüssigkeitverschluß. P. 307*.
Schmiedeeisenplatte in Rahmenmodell eingelassen. 500*.
Schmieden von Pufferstangen. W. 30*.
Schmiederohren für Hochdruck, Herstellung von —. S. 54*.
Schmiermittel für Ziehen von Eisen. W. 436.
Schmiermittelanwendung. Mineralölindustriehandbuch. Von M. Winter. 2. Aufl. B. 210.
Schmiernuten, Herstellung von — S. 118*, S. 121*, S. 122*.
—, Maschinen für —. S. 325*, Sd. Lpz. 46*.
Schmierung. (Ztschrft.). 94, 761.
Schmirgeln von Profilflächen an Werkzeugstählen. P. 763*.
Schmutzwasser, Abführung von —. 249*.
Schnecken für Massengutverladung. 227*.
Schneckenradgehäuse, Formen von —. 411*.
Schneidbacken. 140*.
— bei Gewindeschneidkopf, Drehbare und winkelnachstellbare —. P. 63*.
Schneidbank für Gewindebohrer. 143*.
Schneidecken profilierter Dreh- und Hobelstähle. P. 63*.

Schneideisen für die Herstellung konischer Gewinde. Von W. Kühn. 583*.
— — Gewinde, Selbsttätige Hemmungsauslösung für —. P. 62*.
Schneideisenformen. S. 290*.
Schneiden, Gratbildung beim —. 711.
— von Gewinden. B. 57.
— — — mit schräggestellten Stählen. 701*.
— — halbmondförmigen Rillen in große Walzen. S. 116*.
— — Sperradzähnen auf der Bohrmaschine. S. 233*.
— — steilem Gewinde auf der Drehbank. S. 487*.
— — Zähnen in Zahnradwellen auf der Zahnradhobelmaschine. S. 181*.
— — Zahnlücken. S. 659*.
— — Zoll-, Millimeter- und Modulgewinden ohne Räderwechsel. 624*.
Schneidenwinkel, Abschleifen von —. Sd. Lpz. 39*.
Schneidköpfe. 140*.
Schneid- und Richtmaschine für Draht. S. 328*.
Schneidmaschinen für Ölnuten. S. 325*, Sd. Lpz. 46*.
Schneidverfahren, Autogene —. B. 210.
Schneidwerkzeug, Als Bohr- und Fräskopf verwendbares —. P. 371*.
— für Gewinde, Nachstellbares —. S. 232*.
— — kleine Muttergewinde. S. 328*.
— — Rad mit acht Speichen. S. 398*.
Schneidwerkzeuge für Aluminiumflaschen. 1*.
— — Kolbenringnuten, Haltevorrichtung für —. S. 185*.
—. Vortragreihe. S. 695.
Schneidzähne von Sägeblättern, Verstellbare —. S. 113*.
Schnell und leicht zu bedienende Spannvorrichtung. S. 81*.
Schnellbetrieb. 68.
Schnellbohrfutter. S. 112*.
Schnelldrehbänke. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
Schnelles Abzählen aufgestapelter Werkzeuge u. dergl. S. 185*.
— — — — — —. Zuschrift von F. Wollenhaupt. S. 431*.
Schnellfräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
Schnellhobler. B. 669, Sd. Lpz. 41*.
Schnellschnittreibahle. S. 117*.
Schnellspannvorrichtung. S. 332*.
Schnellstahl, Luftkühlung beim Härten von —. S. 330*.
Schnellstahlplättchen, Saugluftfutter für zu schleifende —. S. 302*.
Schnellstahlsägen, Ätze für —. W. 520.
Schnellwechselbohrfutter. S. 88*.
Schnittarbeiten, Gratbildung bei —. 711
Schnittgeschwindigkeiten für verschiedene Materialien. 573*.
Schnittkasten, Federführung für —. S. 600*.
Schnittplatte bei Lochwerkzeug, Angelenkte —. S. 600*.
Schnittwerkzeug für Rundeisenringe. W. 128*.
Schnittwerkzeuge, Lösbarer Federabstreifer für —. S. 484*.
— zur Herstellung von Kegelform. S. 754*.
Schoop-Metallspritzverfahren. W. 95.
Schraffierapparat. Zuschrift von H. Kaiser. 76*.
—. — und Erwiderung von W. Kreeter. 480*, 691*.
—. Zuschriften von H. Froehlich, W. Kreutz u. O. Pohmer. 690*.
Schräge Presse, Einbau von Werkzeugen in —. S. 596*.
— Tischführung von Flächenschleifmaschine. Sd. Lpz. 37*.
Schräggestellte Gewindeschneidzähne. 701*.
Schrägschnecken für Massengutverladung. Von H. Hermanns. 227*.
Schrägstellbarer Schraubstock. 38*.
Schrauben, Ihr Muttergewinde selbst schneidende —. S. 123*.
—, Rollen von —. 258*.
— zur Maschinenbefestigung. S. 325*.
Schraubenautomat, Neuer —. 748*.
Schraubenbolzen, Genauwerkzeug zum Einziehen von —. S. 297*.
Schraubenlängen, Normung von —. 652*.
Schraubenlinie. 701*.
Schraubenrad, Fräsen von — mit Fräsapparat. 147*.
Schraubenräder, Hobelmaschine für — nach dem Abwälzverfahren. P. 463*.
Schraubenrädern, Fräsen von — auf der Drehbank. 442*.
Schraubenschlüssel. P. 763*.
Schraubensicherung. W. 308*, W. 732*.
Schraubenzieher. 107*.
Schraubstock, Allseitig schrägstellbarer —. 38*.
—, Einspannen von Vorrichtungen auf Maschinen im —. 348*.
Schraubstöcke für vier gleichzeitig zu fräsende Werkstücke. S. 121*.
— zur Bearbeitung von Lokomotivschuhen auf der Hobelmaschine. S. 85*.
Schraubstockschutzbacken. S. 241*.
Schraubwerkzeuge. 107*, S. 297*.
Schreibmaschine und Psychotechnik. 563*.
Schrift in Hartgummirädern. W. 604.
Schrottpressen. W. 732.
Schrumpfen von Bronzelager. W. 404.
Schruppbank, Spindelkästen von —. Sd. Lpz. 2*.
Schuldenlast, Deutsche —. S. 293*, S. 663*.
Schuldsummen der einzelnen Länder. S. 293*.
Schülerzeichnungen. 440*.
Schulgebäude der M A N. 439*.
Schulwesen, Deutscher Ausschuß für technisches —. 405, 437, 471.
—, Technisches —. (Ztschrft.). 29, 246, 369, 434, 490, 571, 670, 761.
Schuppen, Schrägschneckenverlader für —. 227*.
Schüttgutverladung. 227*.
Schutzbacken für Schraubstöcke. S. 241*.
Schutzvorrichtung für Handfräsmaschinen. S. 269*.
— — Schlitzsägen. S. 79*.
— — —. Zuschrift von Gebrüder Schmaltz. S. 267*.
Schwalbenschwänze an Backen von Spannvorrichtung. P. 127*
Schwalbenschwanznuten, Fräsen von —. S. 79*, S. 271*.
Schwanken des Geldwertes. 378, O. 585, O. 628, O. 751*, S. 663*
Schwebebahnen. B. 276.
Schwefelsäurefabrikation Arbeitvorgangschaubild für —. 414*.
Schweißen einschl. Autogenbearbeitung. (Ztschrft.). 62, 94, 246, 369, 490, 571, 669, 761.
— von Kupfer und von plattierten Metallen, Autogenes —. P. 731.
Schweißnähten, Bilden von —. P. 491*.
Schweißumformer, Fahrbarer —. S. 510*.
Schweißung von Rohren. S. 54*.
Schweißverfahren, Autogene —. B. 210.
Schwellenbearbeitung, Zuführung zur Maschine für —. P. 699*.
Schwenkantrieb für Ausleger von Radialbohrmaschine, Elektrischer —. 260*.
Schwer vorstellbarer Körper. W. 192*.
Schwere Bohrarbeit. S. 115*.
— Drehbank mit Doppelbett. Sd. III 15*.
— Rundschleifmaschinen. Sd. Lpz. 29*.
— Viermotorenradialbohrmaschine. Von H. Becker. 260*.
Schwerer Bohrvorrichtungen, Handhabung —. S. 296*.
Schweres Umkehrwalzwerk. 605*.
Schwindkörpern, Einlegen und Ausheben von —. P. 635*.
Schwingender Stützrahmen bei Gegengewicht. S. 175*.
Schwingenlagerung von Meßmaschine. P. 307*.
Schwinggreifer von Schraubenautomat. 748*.
Schwungradlose Blechschere. 129*.
Sechsfach gekröpfter Kurbelwelle, Einspannung — zum ununterbrochenen Fräsen. S. 235*.
Segmenten, Fräsen von —. S. 272*.
Sehendschreiben und Blindschreiben. 563*.
Seifenwasser, Klärbecken für —. 249*.
Seilbruch von Gegengewicht, Fangvorrichtung für —. S. 175*.
Seilrollenmodell. 419*.
Seiltrommelmodell. 740*.
Sektorähnliche Spannstücke für Fräsmesser. P. 279*.
Selbstschneidende Schrauben, Ihr Muttergewinde —. S. 123*.
Selbst gangantrieb durch Kugelgelenke bei Fräsmaschine. Sd. Lpz. 6*.
Selbstkosten. B. 568, O. 287, O. 585, O. 628.
Selbstöffnender Gewindeschneidkopf. S. 291*.
Selbstregelung von Kolbenkompressoren und -pumpen. B. 276.
Selbsttätige Abwälzfräsapparate. 442*.
— Ausrückvorrichtung für Arbeitsriemen. P. 214*.
— Beiz-, Wasch- und Wickelmaschine. 605*.
— Bolzenbohrvorrichtung. S. 232*.
— Bügelkaltsäge. S. 454*.
— Drahtricht- und -schneidmaschine. S. 328*.
— Drehbänke, Antrieb für —. P. 371*.
— Federnwindmaschine. 139*.
— Flächenschleifmaschine mit kreisendem Rundtisch. S. 693*.
— Fräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
— Gewindebohrernutenfräsmaschine, Werkstückzuführung für —. P. 339*.
— Hemmungauslösung für Maschinengewindeschneideisen. P. 62*.
— Kettelung von Rosenkränzen. W. 64*.
— Längsanschläge bei Universalrevolverdrehbank. Sd. Lpz. 15*.
— Lohnfestsetzung. 378.
— Mutternkantmaschine. Sd. Lpz. 60*.
— Nutenstoßmaschine. Sd. Lpz. 45*.
— Revolverbank. P. 279*.
— Sondereinrichtungen zum Schleifen und Räderfräsen. S. 723*.
— Triebspindelbohrmaschine. 321*.
— Zahnräderfräsmaschine. Sd. Lpz. 61*.
Selbsttätiger Auswerfer für Lochwerkzeuge. S. 330*.
Selbsttätiges Abstellen des Treibmittels bei ortbeweglichen Bohrmaschinen. P. 62*.
— Fräsen und gleichzeitiges Hinterschneiden von Spiralbohrern. P. 731*.
— Härten. S. 668*.
— Senkrechtrevolverbohr- und -drehwerk. S. 300*.
Selbstunterricht in Mechanik und Festigkeitslehre. B. 432.
Selbstzentrierendes Versenkwerkzeug. S. 86*.
Sellers-Gewinde. 349, 716*.
Senkrechtbohrmaschine, Einschleifen von Polierscheiben auf —. S. 428*.
— mit Sonderspannvorrichtung. 153*.
Senkrechtbohr- und -fräsmaschine. Sd. Lpz. 52*.
— — -drehwerk, Karten für —. 573*.
Senkrechtdreh- und -bohrwerk. S. 300*.
Senkrechtes Einsetzen von Wellen. S. 181*.
— Revolvermeßgerät. 613*.
Senkrechtfräsmaschine, Ausbohren von Vorrichtungen auf der —. 348*.
— mit wagerecht verschiebbaren Werkzeugschlitten und quer dazu wagerecht verschiebbarem einteiligem Arbeittisch. P. 463*.
Senkrechtfräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
Senkrechtrevolverbohr- und -drehwerk. S. 300*.
Senkrechtstoßmaschinen. Sd. Lpz. 41*.
—, Gegengewichte an —. S. 175*.
Senkwerkzeug für Rohre. S. 270*.
Senkwerkzeuge. S. 204*, S. 269*.

Separatorschale, Innenbearbeitung von —. S. 114*.
Setzbock von Spindelstockbohrmaschine. 685*.
Shapingmaschinen. B. 669, Sd. Lpz. 41*.
Sicherheit vor allem! Von A. Haag. 542.
Sicherheitseinrichtung, Elektrischer Flachmuffelofen zum Härten mit —. S. 668*.
Sichern der Unveränderlichkeit von Endmaßen. S. 395*.
Sicherung rundköpfiger Schrauben. W. 308*, W. 732*.
Sicherunglamellen, Elektrische —. W. 604.
Sicken von Messinghülsen. W. 160*, W. 700*.
Sickenmaschine. 132*.
Siemens 1847—1922. B. 759.
—, Brüder —. B. 23.
— & Halske-Gewinde. 349.
Signal an Minimeter, Elektrisches —. 613*.
Silberblechstreifen, Abschneidvorrichtung für —. 8 *.
Silbergewinnung, Arbeitvorgangschaubild für —. 414*.
Silberglanz für verzinntes Gußeisen. W. 672.
Silbergoldgemisch beim autogenen Schweißen von Kupfer, Zusatz von —. P. 731.
Simonds Saw Mfg. Co. Rundfrage bei ihren Meistern. 534, O. 11.
Sinnesprüfung. 521*.
Sirenen in Messingwerk. 653*.
Sitzarten. 97*, 163*, 309*, 713*, 716, S. 292*.
Skizzen von Formerlehrlingen. 440*.
Sonderautomaten. 748*, Sd. Lpz. 16*.
Sonderbohrmasehine für Treibstangenlager. S. 199*.
Sonderbohrmaschinen. Sd. Lpz. 48*.
Sonderdrehbänke. Sd. III*, Sd. Lpz. 9*.
Sonderdrehbankspitzen. S. 295*.
Sonderdreh- und -bohrwerk. 496*.
Sondereinrichtungen zum Schleifen und Räderfräsen für normale Werkzeugmaschinen. S. 723*.
Sonderfräsmaschine für Bearbeitung von Kesselteilen. S. 18*.
Sondergewinde von Japy. W. 672.
Sonderherstellungen. (Ztschrft.). 62, 94, 190, 246, 306, 369, 43:, 490, 571, 670, 761.
Sondermaschinen. Von W. v. Schütz. 138*.
Sonderpratzhakenkran. 605*.
Sonderschleifmaschine für Kugellagerungen. S. 660*.
Sonderschleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
Sonderschleifvorrichtung für Gewindeschneidbacken. S. 291*.
Sonderschneckenfräser zum Abschrägen von Kegelradzähnen. S. 294*.
Sonderspannfutter für Einschleifmaschine. S. 208*.
— — Innenschliff. S. 667*.
Sonderspannvorrichtung an Senkrechtbohrmaschine. 153*.
Sonderspindelkopf zum Abrunden von Zahnkanten. S. 482*.
Sonderstählen, Elastizität und Festigkeit von —. B. 458.
Sonderstahlhalter. S. 53*.
Soziale Hygiene. B. 23.
Spanabhebende Werkzeuge in der mechanischen Industrie. Vortragreihe. S. 695.
— Werkzeugmaschinen, Akkordbestimmung für —. 65*.
Späne, Ballenpressen für —. W. 732.
Spannbacken aus mehreren gelenkig verbundenen Teilen. P. 248*.
— von Bohrfutter, Herstellung von —. S. 362*.
Spannbüchsenstellvorrichtung. S. 116*.
Spanndorn. S. 329*.
— für Fräsmaschine. 384*.
— — Innenspannung. S. 122*.
— — Motorkolben. 637*.
Spanneinrichtungen mit Durchmesserlineal. S. 109*.
— von Kurbelwellenschleifmaschine. Sd. Lpz. 31*.
Spannen und Bohren, Vorrichtungen zum —. (Ztschrft.). 29, 62, 94, 126, 190, 247, 370, 572, 761.
— von Rohlingen am verlorenen Kopf in Spannpatrone auf Vierspindelhalbautomat. Sd. Lpz. 21*.
— — Vorrichtungen mit Maschinenschraubstock. 348*.
Spannfutter. 384*, S. 115*, S. 299*.
— für Kolben. S. 116*.
— mit Saugluft. S. 302*.
— zum Bohren und Fräsen. S. 207*.
— — Innenschleifen. S. 293*.
Spannpatronen, Anschläge für —. S. 488*.
—, Spannen von Rohlingen am verlorenen Kopf in —. Sd. Lpz. 21*.
Spannpatronenfutter. S. 299*.
—, Anschlag für —. S. 330*.
Spannrollen, Berechnung von —. W. 96*.
Spannungzustände. B. 187.
Spannvorrichtung für Kolbenringe. S. 485*.
— — Nockenwellen. S. 205*.
— — ununterbrochenes Fräsen. S. 235*.
— mit Drahtkabelklemmung. S. 235*.
Spannvorrichtungen. P. 127*, P. 248*, S. 81*, S. 332*.
— für Innenschliff. S. 667*.
— — Massenfertigung. 152*.
— — Motorkolben. 637*.
Spanquerschnitte bei Drehbänken. Sd. III 42.
Spanstärken an Schleifmaschinen, Anzeigen von —. P. 463*.
Sparwirtschaftliche Maßnahmen bei der Gütererzeugung. S. 454.
Speisen, Wärmeschrank für —. S. 695*.
Sperradzähnen auf der Bohrmaschine, Schneiden von —. S. 233*.
Spiegeldreh- und -zentrierbank. Sd. Lpz. 12*.
Spiel. 6, 97*, 163*, 309*, S. 292.
— (clearance). 163*.
Spiele bei Gewinden. 349, 716*, S. 392*.
Spindelantrieb von Spindelstockbohrmaschine. 685*.
Spindelbohrmaschine. 321*.
Spindelenden von Vierspindelhalbautomaten. Sd. Lpz. 21*.
Spindelgewinde von Pressenständer. W. 463*, W. 700.
Spindelkästen von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
— — Schleifmaschinen, Genormte —. S. 660*.
Spindelkopf zum Abrunden von Zahnkanten. S. 482*.
Spindellagerung. P. 214*.
Spindeln für Schleifscheiben. S. 123*.
—, Gewichtausgleich von —. S. 175*.
Spindelnasen von Schleifmaschinen. S. 660*.
Spindelstock von Drehbank. 624*.
— — Kurbelwellenschleifmaschine. Sd. Lpz. 31*.
Spindelstockbohrmaschine. Von F. Uber. 685*.
Spindelstöcke von Revolverbänken. Sd. Lpz. 13*.
Spinnmaschinenspindeln, Herstellung von —. S. 119*.
—, Reine Schleifzeiten für —. S. 48*.
Spiralbohrer, Hand- und Maschinenschliff für —. 722*.
—, Schleifmaschinen für —. 145*, P. 762*, Sd. Lpz. 39*.
Spiralbohrern, Gleichzeitiges Fräsen und Hinterschneiden von —. P. 731*.
Spiralen, Fräsen von — auf der Drehbank. 442*.
Spiralfedern, Prüfen von — durch Flüssigkeitdruck. S. 294*.
—, Wickeln von —. S. 120*.
Spitzenmeßmaschine für Spiralbohrer. 722*.
Splint für Rosenkränze. W. 64*.
Sportdynamometer. S. 725*.
Spurkranzflanschen, Drehen von —. P. 371*.
Stahl, Bohrplatten aus —. 465*.
— für Endmaße. S. 395*.
Stahlaluminium, Prüfungsausschreiben für Armaturen für Leiter aus —. S. 753.
Stahlband, Verjüngtes —. W. 404.
Stahlbandführung bei Herzkurvengetriebe von Kleinschleifmaschine. S. 660,* Sd. Lpz. 27*.
Stahlblech, Ziehen von Kegelform aus —. S. 754*.
Stahlbüchsen für Gußeisenzahnräder. S. 205*.
Stahlbügeln, Anziehungskraft von Magneten aus —. W. 216*.
Stahldrücke bei Drehbänken. Sd. III 42.
Stähle, Schleifmaschinen für —. P. 94*.
Stahles, Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des —. S. 453.
Stahlfassungen, Normalien für —. 68*.
Stahlfederzirkel, Aufschneidvorrichtung für —. 70*.
Stahlflaschen, Drehbank für —. Sd. Lpz. 9*.
—, Methan in —. S. 423.
Stahlhalter. P. 339*, S. 53*, S. 88*, S. 233*, S. 269*.
— mit Rundstählen. S. 298*.
— von Schraubenautomat. 748*.
— — Zahnradstoßmaschine, Bohrvorrichtung für —. 465*.
— zum Ausbohren von Vorrichtungen. 348*.
— — Gewindeschneiden, Exzentrischer —. Sd. Lpz. 6*.
— — Vordrehen der Rillen von Motorkolben. 637*.
Stahlkugel als Rückschlagsicherung bei Manometer für Kugeldruckpresse. 41*.
Stahlkugeln zum Nachprüfen konischer Ringlehren. S. 82*, S. 202.
Stahlrohr, Kaltziehen von —. W. 371*.
Stahlschneiden, Aufschweißen von —. S. 119*.
Stahlstangen, Gewindepressen in weiche —. S. 206*.
Stahlsupport von Gewindebohrerschneidbank. 143*.
Stahlwerkzeugen, Prüfen der Härte von —. 229.
Ständer von Werkzeugmaschinen, Gegengewichte im —. S. 175*.
Ständerbohrmaschinen. Sd. Lpz. 48*.
Standlinien für Aufzeichnen genauer Lochabstände. 198*.
Stangen aus Weichmetall, Walzen von Zähnen in —. S. 233*.
Stanzen, Gratbildung beim —. 711.
—, Hubverstellung der beweglichen Messerträger von —. P. 700*.
— statt Fräsen. S. 51*.
Stanzösen, Polieren kleiner —. W. 216*.
Stanz-, Zieh- und Prägetechnik in Einzeldarstellungen. Von A. Schubert. B. 401.
Stanzvorrichtungen. Von H. Kobertz. 196*.
Stanzwerkzeug für Kettenglieder. 314*.
Stanzwerkzeuge. S. 51*.
Stapelteilen, Zählen von — S. 185*, S. 431*.
Starkstromanlagen, Taschenbuch für Monteure von —. B. 89.
Starrer Körper, Dynamik —. B. 90.
Staubfreier Fabrikfußboden. W. 492*.
Stauchung von Puffertellern. W. 30*.
Stehbolzen, Einziehen von —. S. 18*.
—, Herstellung von —. 142*.
Stehbolzendrehbänke. Sd. Lpz. 13*.
Stehbolzenlöchern, Bohren von —. S. 18*
Steigerung der Leistung bei Großdampfkesseln. B. 211.
— von Laufgeschwindigkeit und Leistung. 3*.
Steigungen von Gewinden, Meßeinrichtung für —. S. 85*.
Steigungfehler von Gewinden, Ausgleichvorrichtung für —. S. 113*.

Steilen Gewindes, Schneiden —. S. 487*.
Steilgängiger Gewinde, Wesen und Herstellung —. S. 53.
Steineisendecken. 217*.
Steinholzfußboden. W. 492.
Steinkohlen, Deutsche Aus- und Einfuhr an —. S. 665*.
Stelleinrichtung bei Stahlhalter. S. 53*.
— für Spannbüchsen. S. 116*.
Stellkegel für Reibahlenmesser, Achsial verschiebbarer —. P. 62*.
Stellringen und Stellschrauben, Versuche mit —. S. 725*.
Stellung des Meisters im Betrieb. 530. O. 9, O. 11, O. 263, O. 288.
— und Pflichten des Meisters im Betrieb nach seinem eigenen Urteil. Von B. Herwig. 534.
Stellungen von Kegelrädern, Verschiedene —. 707*.
Stempelmaschine. S. 753*.
Sterngriffen an Drehbänken, Einrückkräfte an —. 733*.
Stetig arbeitender Förderer, Bau und Berechnung —. B. 333.
Steuerabzug. B. 276.
Steuerrechtliche Probleme der Scheingewinne und -verluste. O. 585, O. 628.
Steuerschneckengehäuse, Bohrvorrichtung für —. 155*.
Steuerung von Elektrokatzen. S. 423*.
— — Monforts-Halbautomat. Sd. Lpz. 16*.
Steuerwellen von Automaten. 713*, 748*.
Steuerwellennocken, Schleifeinrichtung für durchbohrte —. S. 48*.
Stichmaße. 6.
Stiftabhebung bei Formmaschine, Doppelt wirkende —. P. 435*.
Stiftanschlag bei Bohrplatten. 465*.
Stillstandzeit und Laufzeit. 3*.
Stipendienbewerbern, Psychotechnische Prüfung von —. 533, 555.
Stirnfräser. S. 56*.
Stirnrad, Fräsen von — mit Fräsapparat. 147*.
Stirnräder, Spannfutter für zu schleifende —. S. 667*.
Stirnrädern, Abwälzfräsen von —. 442*.
Stoffzahlen bei Drehbänken. Sd. III 42.
Stoßarbeit, Interessante —. S. 488*.
Stoßmaschine, Aufspannplatte für — als Beispiel für Arbeiten im Werkzeugbüro. 673*.
—, Wagerechte —. 380*.
Stoßmaschinen. Sd. Lpz. 41*.
Straßenbahnbetrieb. 537*.
Strehlerbacken. 140*.
Streichmaß für Modelltischler. S. 82*.
Streubüchsenverschlüssen, Preßarbeiten an —. S. 207*.
Streufelder der einzelnen Finger beim Maschinenschreiben. 563*.
Stromleitung in Messingwerk. 653*.
Stücklisten. 101*, 641*, O. 45*.
Stücknummern. 68*.
Stückzeiten. O. 45*, O. 358.
Stufenfutter, Anschläge für —. S. 488*.
Stufenmotor und Räderkastenspindelstock. Sd. Lpz. 6*.
Stufenrolle, Drehbänke mit —. Sd. Lpz. 2*.
Stufenscheibe, Herstellung dreifacher —. Sd. Lpz. 17*.
Stufenscheiben bei kurzem Achsenabstand, Bestimmung der Durchmesser von —. B. 759.
Stufenscheibenantrieb von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
Stufung beim Ziehen von Kegelform. S. 754*.
Stumpfer Feilen, Wiedergebrauchfertigmachen —. W. 63.
Stündliche Arbeitsmengen, Zähler für —. S. 485*.
Stützkräfte von Balken, Tafeln für —. 475*, 502*.
Stützrahmen bei Gegengewicht, Schwingender —. S. 175*.
Substanz, Erhaltung der —. O. 751*.
Support zum Abdrehen von Radreifen. 681*.
Supportdrehbank. Sd. Lpz. 7*.
Supporte von Drehbänken. Sd. III*.
Supporten, Flächen von —. W. 436.
Symbole für Betriebstücklisten. O. 386*.
Symbolik der Organisationschrift. 414*.
Symmetriesystem (bi-lateral system). 163*.
Symmetrische Arbeit, Einstellen von Formstahl für —. S. 329*.
Systematik der Zeitschriftenschau der WT. 24.

Tafel über Eisenhüttenbetrieb. S. 665*.
— zur graphischen Bestimmung der Arbeitzeit. B. 211.
Tafeln für Arbeitzeiten, Drehzahlen, Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe. 573*.
— — Berechnung von Kegelrädern. 707*.
— — Festigkeitsrechnungen. 373*, 475*, 502*.
— zum Steuerabzug. B. 276.
Tage der Kultur. B. 760, S. 401.
Tarifverträge. 195, 319, 378.
Taschenbuch für Feuerungs- und Dampfkesselanlagen. B. 211.
— — Monteure elektrischer Starkstromanlagen. Von S. von Gaisberg. 78. Aufl. von „Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen". B. 89.
Tassenscheibe von Flächenschleifmaschinen. Sd. Lpz. 38*.
Tastatur von Schreibmaschinen. 563*.
Tastermeßgeräte. P. 307*, P. 636*.
Tatsächliche Kosten eines geschäftlichen Briefes. S. 293.
Tauchlötofen. S. 111*.
Tauchlötung von Fahrradrahmen. W. 464.
Tauschlehrsystem. 97*.
Taylor-System. B. 186.
— -Zähler für stündliche Arbeitsmengen. S. 485*.
Technik der geistigen Arbeit. 688.
— — Metallographie und Metallographie der einheitlichen Stoffe. Von E. Heyn u. O. Bauer. 2. Aufl. B. 58.
— — Ölfeuerungen. B. 458.
— des Messens. B. 57.
—, Geschichte der —. B. 23, B. 760.
Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittel-Zentrale. S. 78.
Technische Ergänzungproben. 527*.
— Hochschule Charlottenburg, Ehrungen durch die —. S. 695.
— Längenmessungen. B. 334.
— Mechanik. B. 90.
— Messe in Leipzig. 613, S. 482.
— Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle. Von A. Gramberg. 4. Aufl. B. 89.
— Photographie. S. 52.
— Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Von J. Brand. 4. Aufl. B. 188.
— Zeitschriften-, Buch- und Broschüren-Literatur der Jahre 1918, 1919 u. 1920. B. 696.
Technischen Mechanik, Aufgaben aus der —. B. 432.
Technischer Abreißkalender. B. 760, S. 401.
— Büros, Leitung großer —. 735.
— Hochschulen, Unterstützung — durch den Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. S. 659.
— Index. Jahrbuch der technischen Zeitschriften-, Buch- und Broschüren-Literatur. Bd. VI/VII. Ausgabe 1921. Herausgeber: H. Rieser. B. 696.
— Zeitschriften, Ordnung und Werterhöhung des Inhaltes —. 42, 44, 509*, 688*.
Technisches Büro und Vorrichtungenbau. Von G. Maass. 106, 257.
— — — —. Zuschriften von F. Bruch, J. Friesicke, E. Ring, H. E. Scheibe u. B. E. Windmüller. 255,
Technisches Büro. (Ztschrft.). 29, 62, 94, 190, 246, 306, 369, 490, 571, 670, 761.
— Hilfsbuch. Herausgeber: Schuchardt & Schütte. B. 633.
— Schulwesen, Deutscher Ausschuß für —. 405, 437, 471.
— — (Ztschrft.). 29, 246, 369, 434, 490, 571, 670, 761.
Technologie der Maschinenbaustoffe. Von P. Schimpke. 3. Aufl. B. 188.
— — Metalle, Mechanische —. B. 58.
— — — und des Holzes. B. 334.
Teilkopf für Fräsen von Kegelrädern. S. 86*.
— und seine Verwendung, Der universale —. B. 759.
— von Graviermaschine. S. 449*.
Teilkopfarbeiten. Von W. Pockrandt. B. 57.
Teilungen, Herstellung von —. P. 763*.
Telegraphen und Telephone, Neubau von Fabrik für —. 217*, 249*.
Telegraphentechnisches Reichsamt. 553.
Telephonistinnen, Eignungsprüfungen für —. 553*.
Tellerformen für Puffer. W. 30*.
Tellerräder, Zentrieren gehärteter —. 684*.
Temperguß, Feuerverzinnen von —. W. 248.
Terminbüro bei Einzelfertigung, Das —. Von A. Rudolph. O. 45*.
Terminkarte. 641*.
Terminüberwachung bei Massenfertigung von Ventilen. 641*.
Terminwesen in Maschinenfabriken. B. 186.
Teuerungzahlen. 378.
Textilindustrie. (Ztschrft.). 278, 337, 402, 519, 698.
Theoretisch richtiges Gewinde. S. 392*.
Thomas, Rechenuhr von —. 33*.
Thury über Gewinde. W. 672.
Tiefe Bohrungen, Bohrer für —. S. 203*.
Tiefenmessung, Revolvermeßgerät zur —. 613*.
Tiefenschliff kleiner Teile. S. 48*.
Tiefergelegte vordere Schlittenführung bei Drehbankbetten. P. 63*.
Tiegelschmelzofen mit Flüssigkeitverschluß. P. 307*.
Tippen und Blindschreiben. 563*.
Tischantrieb von Spindelstockbohrmaschine. 685*.
— — Universalrundschleifmaschinen. Sd. Lpz. 28*.
Tischausrückung von Wagerechtstoßmaschine mit Kulissenantrieb. Sd. Lpz. 42*.
Tischbewegung bei Schleifmaschine, Gleichmäßige —. S. 660*.
Tische, Flächenschleifmaschine für —. Sd. Lpz. 37*.
Tischführung von Flächenschleifmaschine, Schräge —. Sd. Lpz. 37*.
Tischhobelmaschine mit regelbarem Umkehrmotor. 380*.
Tischhobelmaschinen. Sd. Lpz. 41*.
Tischumsteuerung. P. 463*.
Tischverstellung von Sonderschleifmaschine. S. 660*.
Toleranzen. 6, 97*, 163*, 202*, 309*, S. 292, S. 590.
— für Gewinde. 349, 716*, S. 392*, S. 632.
Toleranzfelder. 713*.
Tolerierung des USSt.-Gewindes. Von G. Berndt. 716*.
Tonindustrie. (Ztschrft.). 434.
Tonzeugsäurespeicher. 605*.
Torfkraftwerke. S. 452.
Torpedosägen. 135*.
Tote Spitzen bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
Tragbarer elektrischer Nietwärmer. S. 326*.
— Vorgelegemotor. 380*.
Trägerscheren, Offene —. 129*.
Trägheitsmomente, Rechentafeln für —. 373*.
Tragketten, Gegengewichte von Werkzeugmaschinen an —. S. 175*.
Traglager, Bohrvorrichtung für verschieden hohe —. S. 234*.

Tragseilbruch von Gegengewicht, Fangvorrichtung für —. S. 175*.
Transmissionen bei Fabrikneubau. 217*.
Transportable Gattersäge. P. 604*.
Trapezgewinde. 701*.
Trauringen, Herstellung von — aus Doublé ohne Lötfuge. P. 519*.
Treibmittels bei ortbeweglichen Bohrmaschinen, Selbsttätiges Abstellen des —. P. 62*.
Treibstange, Herstellung von —. S. 199*.
Trichloräthylenanlage. W. 340.
Trichterhülsen für Fundamentschrauben. S. 325*.
Triebfräsmaschine. Sd. Lpz. 6*.
Triebrädern, Herstellung von —. 321*.
Trigonometrischer Winkelmesser. Von J. Wagner. 42*.
Trinkwasser für Fabrikneubau. 249*.
Trockenschrank. S. 695*.
Trocknung. (Ztschrft.). 62, 247.
Trommeln zu polierender Stanzösen. W. 216*.
Trommeltisch bei ununterbrochen arbeitenden Fräsmaschinen. S. 235*.
Turbinenschaufeln, Bearbeitung von —. W. 520.
Turbinenteilen, Formen von —. 412*.

U S St.-Gewinde. 349, 716*, 747.
U-förmiger Rohre, Herstellung —. P. 63*.
Übergang zur Massenfertigung von Maschinenteilen. 493*, 573*, 618*, 641*.
Überholung bei Schraubenautomat. 748*.
Übersetzungen von Drehbänken. Sd. III*.
Übersicht und Ordnung in Fachzeitschriften und -büchern. Von W. E. Overmann. 509*.
Übersichttafeln für Werkstättenarbeit. O. 386*.
— über Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge. 405*.
Überstreifring mit Haltefeder. S. 329*.
Uhren in Messingwerk. 653*.
Uhrenplatte mit mehreren Löchern. 198*.
Uhrenplatten, Revolvermeßgerät für Achsenabstände von —. 613*.
Uhrenteile, Automat für —. Sd. Lpz. 24*.
Uhrmacher, Drehbänke für —. Sd. Lpz. 6*.
—, Gewinde für —. 349, W. 672.
Umbiegestelle U-förmiger Rohre, Wandverstärkung an der —. P. 63*.
Umbördeln kleiner Metallteile. S. 182*.
Umformer für elektrischen Nietwärmer. S. 326*.
Umformerstellen. 217*, 653*.
Umgebaute Drehbank, Für elektrischen Einzelantrieb —. Sd. Lpz. 2*.
Umkehrbare Vorgänge. B. 187.
Umkehrung der Drehrichtung von Bohrmaschinen. P. 339*.
Umkehrwalzwerk. 605*.
Umlauf von Zeitschriften. 42, 688*.
Umlaufende Drehbankspitze. S. 242*.
— Trommel bei Sandstrahlgebläse. 138*.
Umlaufendem Werkstück und Werkzeug, Herstellung kantiger Werkstücke bei —. P. 371*.
Umlaufgetriebe für gegenläufige Maschinenteile. P. 214*.
Umlaufzahlen, Rechentafeln für —. 373*.
Umrechnungfaktoren für wechselnde Akkorde. 356*.
Umschaltbares Zeigerblatt mit Paßmaßfeldern. 713*.
Umschlagen der Revolverköpfe, Fertigdrehen von Zahnrad ohne —. 341*.
Umschlagspann- und -bohrvorrichtung. S. 362*.
Umsetzer für Preßluftwerkzeuge. P. 763*.
Umsteuerung von Werkzeugmaschinentischen. P. 463*.
Unabhängiger Antrieb von Leitspindel, Vom Vorschubkasten —. 624*.
Unbrauchbarer Teile, Verwendung —. S. 231*.
Undichte Gußkästen, Kitt für —. W. 215.
Unfallverhütung. 537*, 542, S. 78.
Ungeeignete Bearbeitungmaschinen, Zuschläge für —. 647.
Ungerader Nutenzahl, Tastermeßgerät für Gewindebohrer mit —. P. 636*.
Ungewöhnliches Verfahren zur Handhabung schwerer Bohrvorrichtungen. S. 296*.
United States-Standard-Gewinde. 349, 716*, 747.
Universalanschlag bei Kreissägemaschine. 134*.
Universalaufspanntisch. S. 184*.
Universalbohrmaschine. Sd. Lpz. 51*.
Universalfedernwindmaschine. 139*.
Universalfräsmaschinen. P. 435*, Sd. Lpz. 53*.
Universalfräsmaschinen, Abwälzfräsapparate für —. 442*.
Universalmeß- und -prüfvorrichtung für Fräser. 384*.
Universalrevolverdrehbank. Sd. Lpz. 15*.
Universalrundschleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
Universalteilkopf und seine Verwendung, Der —. B. 759.
Unmittelbarer Gewichtausgleich an Werkzeugmaschinen. S. 175*.
Unnötig lange Schrauben und Niete. 652*.
Unregelmäßiger Löcher in Gesenkbüchsen, Herstellung —. S. 85*.
Unruhiger Gang von Schleudertrommel. W. 636*.
Unsere Not — unser Lebenswille. S. 663*.
Unstetigkeit des Geldwertes. 378.
Unterlagscheibe, Ebenschleifen von —. Sd. Lpz. 39*.
Unternehmer und Meister. 530, 534, O. 9, O. 11, O. 263, O. 288.
Unterricht der Former- und Gießerlehrlinge. 405*, 437*, 471*.
— in Maschinenlaboratorien. B. 401.
Unterstützung der deutschen technischen Wissenschaft durch den Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. S. 659.
Untersuchungen an auf Biegung beanspruchten Körpern mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
— von Dampfkesseln. B. 304.
— — Maschinen. B. 401.
— zur Betriebskontrolle. B. 188.
Unterteilung der Arbeitgänge und ihre Vorrichtungen. Von J. Marretsch. 193*.
Ununterbrochen arbeitender Förderer, Bau und Berechnung —. B. 333.
Ununterbrochenes Bohren. S. 51*.
— Fräsen. S. 235*.
— gegen ruckweises Fräsen. S. 13*.
— Rundfräsen. 154*.
Unveränderlichkeit von Endmaßen, Sichern der —. S. 395*.
Unzugänglichen Stellen, Bohren von Löchern an —. S. 332*.
Unzureichende Werkzeuge und Vorrichtungen, Zuschläge für —. 647.
Unzweckmäßige Arbeitverfahren. 68*.
Ursachen vorzeitiger Gratbildung bei Schnitt- und Stanzarbeiten. Von G. Röbke. 711.

V D W-Nachrichten. S. 454.
Vektorprodukt, Vektorverhältnis. B. 333.
Ventil, Einformen von —. 409*, 471*.
—, Massenfertigung von —. 493*, 573*, 618*, 641*.
Ventildeckel, Ventilgabel. 494*.
Ventilgehäuse als Beispiel einer Zeichnung. 74*.
Ventilkegel, Schleifeinrichtung für —. S. 48*.
Ventilsitze, Nacharbeiten der —. S. 110*.
Veränderlicher Wert von Papiergeld. O. 585, O. 628, O. 751*, S. 663*.
Verband Deutscher Elektrotechniker. B. 366.
Verbandszeichen, Gebühren für —. S. 485.
Verbesserung der Schreibmaschine. 563*.
Verbesserungen, Vorschläge für —. 101*.
Verbinden von Aluminiumguß mit Gummi. W. 636.
— — Zahnrädern und Ring mit Welle. S. 275*.
Verbindlicherklärung von Tarifvertrag. 195.
Verbindungen von Buchstaben im Deutschen und Englischen, Häufigkeit der —. 563*.
Verbrennungskraftmaschinen, Versuche an —. B. 600.
Verbrennungslehre und Feuerungstechnik. Von F. Seufert. B. 600.
Verbundstahlhalter. S. 88*.
Verbundsysteme für Passungen. 97*.
Verbundwerkzeughalter. S. 88*.
Verbundzieh- und -schnittwerkzeuge. S. 754*.
Verein Deutscher Gießereifachleute. S. 324, S. 425.
— — Ingenieure. 349, S. 451.
— — Werkzeugmaschinenfabriken. O. 421, S. 16, S. 291, S. 292, S. 454, S. 659. Sd. Lpz. 1.
Vereinigten Staaten und ihre Schuldner. S. 293*.
— —, Heerespsychotechnik in den —. 527*.
— —, Zahl der Beschäftigten in der Werkzeugmaschinenindustrie der —. S. 483.
Vereinigter Dreh- und Schleifsupport von Achsschenkeldrehbank. Sd. Lpz. 12*.
Vereinigung der Elektrizitätswerke. S. 362.
Verfahren zum Prüfen der Härte. 229.
Vergleich von Beobachtungsproben mit Erwachsenen und Jugendlichen. 525*.
— — Berechnungen der Laufzeit einer Welle mit verschiedenen Hilfsapparaten. 33*.
— — Beurteilungen von Fernsprechanwärterinnen durch Ämter und Laboratorium. 553*.
— — Drehbankantrieben. Sd. III*.
— — Leistungen verschiedener Gewindeschneidmaschinen. 141.
— — verschiedenen Passungssystemen. 97*.
— zwischen Tippen und Blindschreiben. 563*.
Verhalten der Maschinen im Betriebe. B. 401.
Verhältnis zwischen Geldwert und Warenwert. O. 585, O. 628.
Verhinderung der Faltenbildung beim Ziehen von Kegelform. S. 754*.
Verjüngtes Stahlband. W. 404.
Verkauf in ausländischer Währung. S. 457.
Verkaufstag und Kostentag. O. 628.
Verkehrswegen, Lage von Messingwalzwerk zu den —. 605*.
Verlegung einer Fertigungstätte. 493*, 573*.
Verlorenen Kopf, Spannen von Rohlingen in Spannpatronen am —. Sd. Lpz. 21*.
Verlust der deutschen Kolonien. S. 48*.
Verluste an Arbeitzeit und Material durch Normung, Mögliche —. 652*.
— in Fabriken. B. 124.
Verlustzeiten. O. 358.
Vernieten von Kesselnähten. S. 18*.
Veröffentlichungen der Fritz Werner A.-G. Heft 2—5. B. 759.
Verriegelung bei Revolverkopfwerkzeughalter, Zwangläufige —. S. 87*.
Versäumung von Fristen für Kündigung. 77.
Verschiebbarer Stellkegel für Reibahlenmesser. P. 62*.
Verschiebebahnhof von Messingwalzwerk. 605*.
Verschieden hohe Traglager, Bohrvorrichtung für —. S. 234*.
Verschiedene Messungen mit einem Tastermeßgerät. P. 307*.
— Möglichkeiten der Verteilung der Bewegungen von Schleifbock und Werkstücktisch bei Flächenschleifmaschinen. S. 693*.

Verschluß von Tiegelschmelzofen durch Flüssigkeit. P. 307*.
Versehlüssen von Streubüchsen, Preßarbeiten an —. S. 207*.
Verschuldung der einzelnen Länder an die Vereinigten Staaten. S. 293*.
Verschweißen von Aluminiumblättchen. P. 700.
Versenkeinrichtung für Rohre. S. 270*.
Versenkwerkzeug, Selbstzentrierendes —. S. 86*.
Versetzung von Lehrlingen. 437.
Verstärkte Wandungen an der Umbiegungstelle U-förmiger Rohre. P. 63*.
Verstellbare Kegellehre. S. 88*.
— Schleiffutter. S. 667*.
Verstellbarer Stahlhalter zum Ausbohren von Vorrichtungen. 348*.
Verstellbares Kordelwerkzeug. S. 116*.
Verstellen der Druckspindeln von Walzwerken. P. 491*.
— — Sehneidzähne von Sägeblättern. S. 113*.
— des Hubes der Messerträger bei Scheren, Stanzen usw. P. 700*.
— — Tisches bei Sonderschleifmaschine. S. 660*.
— von Reibahlenmessern durch Stellkegel. P. 62*.
Versuchanordnung für auf Biegung beanspruchte Körper mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
Versuche an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. B. 600.
— mit Achsmaterial während der Kriegszeit. Von P. W. Döhmer. 225*.
— Stellringen. S. 725*.
— über durch Dreher an Einrückorganen aufzuwendende Kräfte. 733*.
— zur Bestimmung des Berührungfehlers. Von E. Simon. 6.
Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen der Technischen Hochschule Charlottenburg, Mitteilungen aus dem —. 722*.
Verteilung der Bewegungen von Schleifbock und Werkstücktisch bei Flächenschleifmasehinen. S. 693*.
— — Meldeanlagen in Messingwerk. 653*.
— von Hochspannungstrom. 217*.
Vertiefungen in Flächen von Supporten und Drehbankbetten. W. 436.
Vervielfältigung, Kopiermaschine für photographische —. S. 15*.
Verwaltung und Recht. (Ztschrft.). 490, 635.
Verwaltungstechnische Aufgaben des Werkzeugbüros. 673*.
Verwendung aufgeschweißter Stahlschneiden. S. 119*.
— unbrauchbarer Teile. S. 231*.
— von Rechenschieber für die Kalkulation an Beispielen gezeigt. 649*.
— — Universalteilkopf. B. 759.
Verwertung des Inhalts technischer Zeitschriften. 42, 44, 509*.
— — — —. Von F. Helm. 688*.
— von Erfindungen. Leitfaden für Erfinder und Kapitalisten. Von R. Worms (†) u. G. Rauter. 3. Aufl. B. 23.
Verzeichnis der für die Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften. 26.
Verzinkung, Arten von —. W. 95.
Verzinnen von Gußeisen. W. 672.
— — Kupfer durch Kochen. W. 191.
Verzogener kleiner Wellen, Rundschleifen —. W. 191.
Vier Werkstücken, Gleichzeitiges Fräsen von —. S. 121*.
Vierkantmaterial, Absetzen von —. W. 436*.
Vierkantzapfen an Kegelrädern, Fräsen von —. S. 56*.
Viermotorenradialbohrmaschine. 260*.
Vierseitige Hochleistunghobelmaschine für Holz. 136*.
Vierspindelautomaten. Sd. Lpz. 26*.
Vierspindelbohrkopf für Drehbänke. S. 204*.
Vierspindelhalbautomat. Sd. Lpz. 21*.
Vierspindlige Fräsmaschine mit kreisendem Trommeltisch. S. 235*.
— Langfräsmaschine. Sd. Lpz. 56*.
Vierstellige Zahlen, Wechselschablone für —. S. 449*.
Vierteiligen Formkasten, Einformen von Ventil in —. 472*.
Vierzylinderblock, Bohrvorrichtung für —. S. 119*.
Vollautomaten, Wirtschaftlichkeitgrenzen auf dem —. 285*.
Vollgatter. 135*.
Vollstäben, Walzen von —. P. 519*.
Vorarbeiter, Werkstattbücher für —. B. 57.
Vorbereitende Arbeiten bei Übergang zur Massenfertigung. 493*, 573*, 618*, 641*.
— — — zeitgemäßer Betriebsführung. O. 358, O. 386*.
Vorbohren von Treibstangenköpfen. S. 199*
Vorderlager von Drehbank mit Kugeldrucklager. Sd. Lpz. 2*.
Vorderradnaben, Bearbeitung von —. S. 511*.
Vordrehen der Rillen von Motorkolben. 637*.
Vorgelegemotor, Tragbarer —. 380*.
Vorgelegeträger. 217*.
Vorratbehälter, Zuführen von Werkstücken aus —. P. 248*.
Vorrichtung zum Reiben und Gewindeschneiden von Rohr-T- und -kniestücken. S. 118*.
Vorrichtungen. 140*.
—, Ausbohren von —. 348*.
— für Motorkolben. 637*.
— unterteilte Arbeitgänge. 193*.
— im Maschinenbau. Von O. Lich. B. 276.
— zum Bohren und Spannen. (Ztschrft.). 29, 62, 94, 126, 190, 247, 370, 572, 670, 761.
— — Nacharbeiten der Ventilsitze. S. 110*.
Vorrichtungenbau, Aus dem —. Von J. Marretsch. 347*.
— und Betriebsbüro. 106.
Vorrichtungenbüro, Das —. Von B. Konnopasch. 101*.
Vorrichtungenkarte. 101*.
Vorrichtungenlager. 673*.
Vorschlagkarte für Verbesserungen. 101*.
Vorschub von Wagerechtbohr- und -fräsmaschine. S. 592*.
Vorschübe für verschiedene Materialien. 573*.
— von Drehbänken. Sd. III*.
— — Schleifmaschinen. Sd. Lpz. 27*.
Vorschubräderkasten. 624*.
Vorschubregelung an Pilgerschrittwalzwerken. P. 214*.
Vorstellung von verwickeltem Körper. W. 192*.
Vorteile der Massenherstellung von Maschinenteilen gegenüber ihrer Einzelherstellung im allgemeinen Maschinenbau. Von V. Litz. 493*, 573*, 618*, 641*.
Vortragreihe „Die spanabhebenden Werkzeuge in der mechanischen Industrie". S. 695.
Vorzeichnen von Kesselblechen. S. 18*.
Vorzeitige Gratbildung bei Schnitt- und Stanzarbeiten. 711.
Vulkanisiermulden, Herstellung von —. P. 519*.

Wächterdienst in Messingwerk. 653*.
Waffenindustrie. (Ztschrft.). 762.
Wagenachsen, Drehbänke für —. Sd. Lpz. 10*.
Wagenbau, Arbeitgenauigkeiten im —. 309*.
Wagerechtbohr- und -fräsmaschinen. S. 592*, Sd. Lpz. 50*.
Wagerechte Gattersäge. P. 604*.
— Lochmaschine. 132*.
— Verschiebung von Werkzeugschlitten und einteiligem Arbeitstisch quer dazu bei Senkrechtfräsmaschine. P. 463*.
Wagerechtes Revolvermeßgerät. 613*.
Wagerechtfräsmaschinen. Sd. Lpz. 53*.
Wagerechtstoßmaschinen. 380*, Sd. Lpz. 41*.
Wählbarer Kuppeldruck bei Reibungkupplung. 226*.
Währung, Zerfall der deutschen —. S. 633*.
Waldschmidt, Ehrung von —. S. 695.
Walzen, Schneiden halbmondförmiger Rillen in —. S. 116*.
— von Gewinde. 258*.
— — glatten oder fassonierten Vollstäben oder Drähten. P. 519*.
— — Hochdruckschmiederohren. S. 54*.
— — Zahnstangen aus Weißmetall. S. 233*.
Walzenhobelmaschine. 137*.
Walzenriffel- und -schleifmaschine. Sd. Lpz. 46*.
Walzgut, Anspitzwalzen für gerades und gewickeltes —. P. 491*.
Walzwerk für Kupfer und Messing. 605*.
— — Reifen. P. 435*.
Walzwerken, Verstellen der Druckspindeln von —. P. 491*.
Walzwerksantrieb. P. 491*.
Wandradialbohrmaschinen. Sd. Lpz. 48*.
Wandverstärkung an der Umbiegungstelle U-förmiger Rohre. P. 63*.
Warenwert und Geldwert. O. 585, O. 628.
Warenzeichen, Gebühren für —. S. 485.
Warmbehandlung von Achsmaterial. 225*.
— — Endmaßen. S. 395*.
Wärmetechnik. B. 633.
Wärmetechnische Berechnung der Feuerungs- und Dampfkesselanlagen. Von F. Nuber. B. 211.
Wärmeübergang bei Großdampfkseseln. B. 211.
Wärmeverwertung, Geschichte der —. B. 23.
Wärmewirtschaft. B. 633.
— in Neuanlage von Messingwerk. 653*.
— (Ztschrft.). 29, 62, 126, 190, 247, 306, 370, 434, 490, 572, 670, 762.
Warmpressen von Reinnickel. W. 340.
Wärm- und Trockenschrank. S. 696*.
Warmwasser für Fabrikneubau. 249*.
Warum arbeitet die Fabrik mit Verlust? Von W. Kent. Übersetzer u. Bearbeiter: K. Italiener. B. 124.
Waschen eingeölter Dynamobleche. W. 340.
Wasch- und Wickelmaschine für Bänder. 605*.
Wasser, Fundieren von Öfen im —. 605*.
— und Wind (Gezeiten). (Ztschrft.). 306, 434, 572, 762.
Wassereimer, Gesenk für —. S. 231*.
Wasserkasten, Werkzeugkühlpumpe auf —. 259*.
Wasserkocher. 249*.
Wasserverkehr. (Ztschrft.). 762.
Wasserversorgung von Fabrikneubau. 249*.
— (Ztschrft.). 490.
Wasserverteilraum in Fabrikneubaukeller. 217*.
Wasserzuführungstück, Formen von —. 441*.
Wechsel der Lohntarife mit Einfluß auf Akkorde. 356*.
Wechselbare Büchsen bei Bohrplatten. 465*.
Wechselgetriebe mit Reibrädern. P. 214*.
Wechsel- und Wendegetriebe, Mit nur einem Riemen antreibbares —. P. 29*.
Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. Knappe. B. 57.
Wechselräderkästen von Drehbänken. Sd. III*, Sd. Lpz. 2*.
Wechselräderschaltkästen von Drehbänken. Sd. Lpz. 2*.
Wechselrädertafel von Leitspindeldrehbank. 624*.

Wechselschablone für vierstellige Zahlen für Graviermaschine. S. 449*.
Wechselstrom, Meßgeräte und Schaltungen für Leistungsmessungen an. — B. 210.
Wechselstromsystemen, Berechnung von —. B. 333.
Weg des Eisens vom Erz bis zum Fertigerzeugnis. S. 665*.
Weiche Stahlstangen, Gewindepressen in —. S. 206*.
Weißmetall, Walzen von Zahnstangen auf —. S. 233*.
Weiterschlagwerkzeug für Aluminiumflaschen. 1*.
Wellen auf Biegung und Drehung. Rechentafeln. Von C. v. Dobbeler. B. 244.
—, Bearbeitung von —. 97*.
—, Berechnung der Laufzeit von — mit verschiedenen Hilfsapparaten. 33*.
—, Drehen abgesetzter —. 341*.
—, Einspannen von — beim Nutenfräsen. S. 209*.
—, Tafeln für Belastungen von —. 475*, 502*.
Wellendrehbank. Sd. III 38*.
Welleneinspannung zum ununterbrochenen Fräsen. S. 235*.
Wellenförmiger Oberfläche, Fräsen von Rahmen mit —. P. 307*.
Wellenlagerung. P. 94*.
Weltkrieges, Wirtschaftliche Folgen des —. B. 696, S. 663*.
Wendegetriebe, Mit nur einem Riemen antreibbares —. P. 29*.
— von Drehbänken. Sd. III*.
— — Universalrundschleifmaschinen. Sd. Lpz. 28*.
Werbung und Psychotechnik. 544*.
Werdegang der Erzeugnisse der C. Lorenz A.-G. nach Arbeitstufen und Werkstätten. 217*.
Werkerneuerungsfonds. O. 585, O. 628.
Werkküche. 217*.
Werklehren oder Arbeitlehren (shop gauges). 163*.
Werkschule der MAN. 405*, 437*, 471*.
Werkstatt, Ingenieurausbildung in der —. B. 89.
Werkstattauftrag auf Lehren, Vorrichtungen, Werkzeuge usw. 101*.
Werkstattaufträge. 356*.
Werkstattauftragkarten. 641*.
Werkstattausbildung von Former- und Gießerlehrlingen. 405*, 437*, 471*.
Werkstattbesetzungsplan. 618*.
Werkstattbetrieb, Elektrokatzen für —. S. 423*.
Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgeber: E. Simon. B. 57, B. 367.
Werkstätten, Anordnung der — bei Fabrikneubau. 217*.
— der Fritz Werner A.-G. Von W. O. Mueller. B. 759.
— für Lokomotivkesselbau. S. 18*.
Werkstättenübersichttafeln. O. 386*.
Werkstattstückliste für Ventile. 641*.
Werkstück, Auslegen von — nach Koordinatensystem. 148*, 198*.
Werkstücke, Zuführvorrichtung für —. P. 248*.
Werkstückes bei Einschleifmaschine, Getriebe für Bewegung des —. S. 208*.
Werkstückführung für Schleifmaschinen. P. 94*.
Werkstückhalter, Drehung von — beim gleichzeitigen Fräsen und Hinterschneiden von Spiralbohrern. P. 731*.
Werkstücktisch und Schleifbock bei Flächenschleifmaschinen, Bewegungen von —. S. 693*.
Werkstücktrommel, Schaltvorrichtung für die —. P. 307*.
Werkstückzuführung. P. 339*.
Werkzeug zum Umbördeln kleiner Metallteile. S. 182*.
— — zentrischen Auf- oder Eintreiben von Kugellagerringen in Gehäuse oder auf Wellen. P. 127*.
Werkzeug- und Kostenaufstellung. 673*.
Werkzeugausrüstung für Radnaben und Kolben von Kraftfahrzeugen. S. 511*.
Werkzeugbüro. 673*. s
Werkzeuge des Metallarbeiters. B. 277.
—, Fehlerhafte —. 107*.
— für Schmiernuten. S. 118*, S. 121*.
—, Schleifmaschine für —. B. 94*.
— und Herstellungsverfahren für Anker- und Polbleche. S. 596*.
— von Schraubenautomat. 748*.
—, Vorrichtungen und Bearbeitungsverfahren. Von M. Kurrein. 140*.
— (Ztschrft.). 29, 62, 126, 190, 247, 307, 370, 434, 490, 572, 670, 762.
— zum Ziehen von Kegelform. S. 754*.
— zur Bearbeitung von Nockenwelle. Sd. III 41*.
Werkzeugeinrichtung für die Bearbeitung von Kolbenringen für Explosionsmotoren. S. 485*.
Werkzeughalter in Revolverkopfform. S. 87*.
— von Scheren, Stanzen usw., Hubverstellung der —. P. 700*.
Werkzeugkarte. 101*.
Werkzeugkühlpumpen. Von A. Schacht. 259*.
Werkzeugliste. 673*.
Werkzeugmaschine zur Herstellung kantiger Werkstücke. P. 371*.
Werkzeugmaschinen. B. 633, Sd. Lpz.*
—, Akkordbestimmung bei —. 65*.
—, Amerikanische und englische Aus- und Einfuhr in —. S. 179*.
—, Feststellvorrichtung für Dreharme an —. P. 29*.
— in den Vereinigten Staaten, Erzeugung von —. S. 180.
— mit elektrischem Antrieb, Inbetriebsetzen von —. P. 435*.
— — — Einzelantrieb auf der Leipziger Messe März 1922. Von M. Kurrein. 380*.
Werkzeugmaschinenbau, Deckung des Bedarfes aus dem —. S. 482.
—, Einheitliche Passungen im —. S. 292*.
—, Fortschritte im deutschen —. 129*, Sd. Lpz. *.
—, Leitung großer Konstruktionsbüros im —. 735.
Werkzeugmaschinenfabriken, Verein Deutscher —. O. 421, S. 16, S. 291, S. 292, S. 454, S. 659, Sd. Lpz. 1.
Werkzeugmaschinenkunde, Leitfaden der —. B. 401.
Werkzeug- und Spiralbohrerschleifmaschinen. Sd. Lpz. 39*.
Werkzeugschlitten. S. 119*.
Werkzeugstählen, Schmirgeln von Profilflächen an —. P. 763*.
Werkzeugtrommel, Schaltvorrichtung für die —. P. 307*.
Werkzeugzieher. P. 463*.
Wert des Inhaltes von Zeitschriften, Erhöhter —. 42, 44. 509*, 688*.
Wesen der Betriebsreklame. 537*, 542.
— des Abwälzvorganges. 442*.
— — Gewindes. 701*.
— und Herstellung steilgängiger Gewinde, Über —. Berichtigung zum Aufsatz von J. Fritzen in WT. 1921. S. 53.
Whitney, Eli —. B. 23.
Whitworth-Gewinde. 349, 583*, 716, S. 392.
Wickeln von Spiralfedern. S. 120*.
Wickelvorrichtung bei Reversierbandwalzwerk. 605*.
Widerstandmomente, Rechentafeln für —. 373*.
Wie die Schildbürger reich werden wollten, aber statt dessen verarmten und ihre Nachbarn reich machten. Von R. Stuvel. O. 288.
Wiederherstellung einer Exzenterpresse durch Lichtbogenschweißung. S. 510*.
Wiederinstandsetzung abgenutzter Kugellager. W. 404.
Wind und Wasser. (Ztschrft.). 306. 434, 572, 762.
Windeisen. 107*.
Windmaschine für Federn. 139*.
Windwerkverstellung, Drehkranbohrmaschine mit —. Sd. Lpz. 49*.
Winkel, Rechenstab von —. 33*.
Winkelgrößen an Zähnen von Räumnadeln. 281*.
Winkelmesser, Trigonometrischer —. 42*.
Winkelnachstellbare Schneidbacken bei Gewindeschneidkopf. P. 63*.
Winkelring an Zahnkranzmodell. 500*.
Wirklicher Gewinn. O. 585, O. 628.
Wirklichkeitsproben. 521*.
Wirkungen des Friedensvertrages. S. 22*, S. 48*, S. 400*, S. 663*, W. 32, W. 95.
Wirkungsgrad, Entropischer —. B. 187.
Wirkungsweise des schräggestellten Gewindeschneidstahls. 701*.
Wirtschaftliche Bearbeitung und Vorrichtungen für Motorkolben. Von J. Marretsch. 637*.
Wirtschaftliche Fertigung, Ausschuß für —. S. 458.
— —. Von K. Becker. 68*.
— — und Kalkulation. O. 229.
— Folgen des Weltkrieges. B. 696, S. 663*.
— Nöte Deutschlands. S. 663*.
Wirtschaftlicher Erfolg von Umstellung auf Massenfertigung von Ventilen. 641*.
Wirtschaftliches Schleifen. B. 432.
— (Ztschrft.). 29, 190, 307, 370, 490, 572, 670, 762.
Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk. S. 425.
— und Charakter. Zuschrift von E. Michel, 9.
Wirtschaftlichkeitgrenzen auf Werkzeugmaschinen. 285*.
Wirtschaftpolitik des Unternehmers. 530, 534, O. 9, O. 263, O. 288.
Wirtschaftsinstitut für Rußland und die Randstaaten. S. 78.
Wirtschaftspsychologie, Institut für —. 544.
Wittenbauer, Ferdinand —. B. 729.
Wohlfahrt. (Ztschrft.). 126, 190, 370, 491, 670, 762.
Wolle, Ballenpressen von —. W. 732.
Wuchergesetz. O. 287, O. 288.

Zahl der Beschäftigten in der amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie. S. 483.
Zählen aufgestapelter Werkzeuge. S. 185*, S. 431*.
Zahlenmäßige Fehlerfeststellung von Endmaßen. S. 430*.
Zähler für stündliche Arbeitsmengen. S. 485*.
Zahlungsbilanz, Deutsche —. S. 633*.
Zahnabschrägung bei Kegelrädern. S. 294*.
Zähne von Räumnadeln. 281*.
Zähnen von Gewindeschneidern bei Nickelstahl, Bruch von —. W. 732.
Zahnfräser, Herstellung hinterdrehter —. S. 112*.
Zahnfräsmaschine für Triebräder. 321*.
Zahnkanten, Abwälzfräser zum Abrunden von —. S. 482*.
Zahnkranzmodell. 500*.
Zahnlücken, Schneiden von —. S. 659*.
Zahnrad, Fertigdrehen von —. 341*.
Zahnräder aus Gußeisen, Genutete Stahlbüchsen für —. S. 205*.
— mit abgerundeten Zahnkanten. S. 482*.
—, Rechentafel für —. B. 244.
—, Spannfutter für zu schleifende —. S. 667*.
— (Ztschrft.). 126, 247, 370, 491, 671.
Zahnräderbearbeitung, Fräsmaschinen zur —. Sd. Lpz. 62*.
— (Ztschrft.). 29, 127, 247, 370, 572, 671.
Zahnräderfräsmaschine, Fräsen von Gabelköpfen auf —. S. 183*.
Zahnräderfräsmaschinen. Sd. Lpz. 61*.
Zahnradhobelmaschine, Schneiden von Zähnen in Zahnradwellen auf der —. S. 181*.

Zahnradstoßmaschine, Bohrvorrichtung für Stahlhalter von —. 465*.
Zahnradwellen, Schneiden von Zähnen in —. S. 181*.
Zahnstange an Werkzeugmaschinentisch längsbeweglich befestigt. P. 463*.
Zahnstangen aus Weißmetall, Walzen von —. S. 233*.
Zahnstangenauflage bei Flächenschleifmaschinen. Sd. Lpz. 37*.
Zangen bei Spindelstöcken von Schleifmaschinen. S. 660*.
Zapfenpoliermaschine. 321*.
Zapfenschneidmaschine. 137*.
Zapfensenker für Anlagebügel. 193*.
Zehnspindlige Bohrmaschine für Economiserrohre. 152*.
Zeichenbrett für die Aktentasche. S. 112*.
Zeichnerisches Bestimmen der Breiten schräggestellter Gewindeschneidstähle. 701*.
— Integrieren mit dem Integranten nach leicht verständlichen und für den praktischen Gebrauch bestimmten Regeln. Von H. Naatz u. E. W. Blochmann. B. 304.
Zeichnung von Ventilgehäusen. 74*.
Zeichnungen, Registrierung von —. 101*.
— von Formerlehrlingen. 440*.
— — Vorrichtungen, Buch und Kartei für —. 673*.
Zeigerblätter für Passungenmesser. 713*.
Zeigerfühlhebel für Endmaße. S. 428*.
Zeiss-Passmeter. 713*.
Zeitbestimmung bei Maschinen- und Handarbeit. 680.
Zeitersparnis im Betrieb durch Verwendung von Rechenschiebern für die Kalkulation. Von W. E. Overmann. 33*.
— — — — — — — — — —. Zuschrift von F. Theimer. 649*.
Zeitgemäße Betriebsführung. O. 358, O. 386*.
— Betriebswirtschaft. Teil I. Grundlagen. Von G. Peiseler. B. 568.
— Kalkulationsfragen. Von M. Hennig. 680.
Zeitproben. 521*.
Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft. B. 633.
Zeitschriften, Verwertung des Inhaltes von —. 42, 44, 509*, 688*.
Zeitschriftenmann. 688*.
Zeitschriftenordnung in Fabriken. Von G. Maass. 42.
Zeitschriftenschau. 27, 59, 91, 126, 158, 189, 212, 246, 277, 305, 335, 367, 401, 433, 460, 489, 518, 570, 601, 634, 669, 697, 730, 760.
Zeitschriftenschauen, Über —. 24, 42, 44, 688*.
Zeitübertragung in Messingwerk. 653*.
Zeitzuschläge. O. 358.
Zementation, Abgrenzung bei —. W. 491.
Zementfußboden, Staubender —. W. 492.
Zentralplanimeter für Leder. S. 267*.
Zentralschmierung bei Räderkastenspindelstock. Sd. Lpz. 6*.
Zentrieren gehärteter Tellerräder. Von A. Spoerli. 684*.
Zentrierfühlhebel. S. 83*.
Zentrierspitze mit Kugellagerung für Abdrehen von Hohlkörpern. S. 83*.
—, Reibunglose —. S. 296*.
Zentrierstift. S. 84*.
Zentriervorrichtungen, Zentrierwerkzeuge. S. 205*, S. 241*, S. 691*.
Zentrierwerkzeug zum Anreißen auf der Fräsmaschine. S. 843*.
Zentrifugentrommel, Unruhiger Gang von —. W. 636*.
Zentrisches Auf- oder Eintreiben von Kugellagerungen. P. 127*.
Zentrumschleifmaschine. Sd. Lpz. 39*.
Zerfall der deutschen Währung. S. 633*.
Zerlegbare Erläuterungtafeln für Formverfahren. 471*.
Zerreißeinrichtung für Brinell-Kugeldruckpresse. 39*.
Zickzackquerrippen an Drehbankbett. Sd. III 1, Sd. Lpz. 5*.
Ziehdorne, Reine Schleifzeiten für —. S. 48*.
Ziehen von Messinghülsen. W. 160*, W. 700*.
Ziehmaschine für Ölnuten. Sd. Lpz. 47*.
Ziehpresse für Aluminiumflaschen. 1*.
Ziehprofil. W. 371*.
Ziehtechnik. B. 401.
Ziehwerkzeuge für Kegelform. S. 754*.
Zirkel; Aufschneidvorrichtung für —. 70*.
Zoll-, Millimeter- und Modulgewinden, Schneiden von — ohne Räderwechsel. 624*.
Zuführung bei Mutternkantmaschine. Sd. Lpz. 60*.
— des Werkstückes bei selbsttätiger Gewindebohrernutenfräsmaschine. P. 339*.
— für Schwellenbearbeitungsmaschinen. P. 699*.
— — Werkstücke. P. 248*.
Zugbedarf bei Großdampfkesseln. B. 211.
Zugspannungen auf Biegung beanspruchter Körper mit gekrümmter Mittellinie. 161*.
Zugspindel von Drehbank. 713*.
Zungen von Rechenschiebern. 33*, 65*.
Zurichten von Aluminiumflaschen. 1*.
Zusammenarbeiten einzelner Dienststellen. 9.
— von Technischem Büro und Werkstätten. 735.
Zusammenbau, Förderbänder für den —. S. 756*.
—, Verteilungblatt für —. O. 385*.
— von Ketten. 314*.
— von Modellen. 419*, 500*, 501*, 740*.
Zusammenbau von Ventilen, Werkstattauftragkarte für —. 641*.
Zusammengeschraubten Leisten, Bohrvorrichtung mit —. 465*.
Zusammensetzvorrichtung für Kettenglieder. 314*.
Zusammenspiel von Mensch mit Mensch oder Materie. 547.
Zusätze beim autogenen Schweißen. P. 731.
Zuschläge während der Fertigung. 647.
Zuschlagzeiten. O. 358.
Zuspannvorrichtung für den Schleifsteinschlitten von Rundschleifmaschinen. P. 127*.
Zuständigkeit der Gewerbe- und Kaufmannsgerichte. 174.
Zwangläufige Einheitlichkeit innerhalb der Betriebe. 9.
— Verriegelung bei Revolverkopfwerkzeughalter. S. 87*.
Zweckmäßige Anordnung der zu beobachtenden Instrumente in elektrischer Zentrale. 560*.
— Dreherei. 341*.
— Durchbildung der Schreibmaschine. 563*.
— Form eines Gußkörpers. S. 57*.
— Gestaltung von Werkzeugen. 107*.
Zweibackenfutter mit schwenkbaren Spannbacken. S. 109*.
Zweihändig zu bedienender Federbolzenhandgriff. 735*.
Zweischneckenantrieb, Kreissägemaschine mit —. 134*.
Zweispindelfräsmaschine, Fräsen von Führungscheibe auf —. 348*.
Zweispindelhandbohrapparat. S. 295*.
Zweiteiliger Formstahl. S. 205*.
Zweiteiligformen von Seilrolle, Modell für —. 419*.
Zwischenscheibe bei selbstzentrierenden Versenkwerkzeugen. S. 86*.
Zwischenzeiten. O. 358.
Zylinder, Schleif- und Bohrapparat für —. S. 723*.
Zylinderblock, Handhaben von Bohrvorrichtung für —. S. 296*.
Zylinderblöcken, Fräsen von —. S. 235*.
Zylinderbohrvorrichtung. S. 119*.
Zylinderbohrwerk, Doppeltes —. S. 199*.
Zylinderform in drei Kästen. S. 199*.
Zylindergußstück, Bearbeiten von —. S. 199*.
Zylinderköpfen, Fräsen von —. S. 235*.
Zylindern, Ausbohren von —. 152*.
Zylindern, Formen von —. 411*, 414*.
Zylinderstifte, Schlitzvorrichtung für zwölf —. S. 328*.
Zylindrisch drehen mit Hinterdrehvorrichtung. S. 274*.
Zylindrischer Bohrungen, Messen —. W. 191*.
Zylindrischer Körper, Werkstückführung zu schleifender —. P. 94*.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. JANUAR 1922. HEFT 1.

HERSTELLUNG VON ALUMINIUMFLASCHEN.

Von Karl Rieger, Charlottenburg.

Der Zweck dieses Aufsatzes ist, einen Überblick über die Fabrikation von Flaschen aus Aluminium zu geben, unter Darstellung der einzelnen Arbeitsvorgänge von der Blechtafel bis zur versandbereiten Flasche.

Die Beschreibung dieser Fabrikation wird außerdem geeignet sein, für die Herstellung ähnlicher Gegenstände wertvolle Anregungen zu geben, sodaß die folgenden Ausführungen von allgemeinem Interesse sein dürften.

Die Grundlage der Fabrikation bilden die für das Ziehen und Drücken besonders günstigen Eigenschaften des Aluminiums.

Ein Aluminiumblock wird auf der Blechwalze in Blechstreifen von 1,2 mm Dicke und der gewünschten Breite ausgewalzt. Alsdann wird das Blech entweder mit dem Rundschnitt auf der Exzenterpresse oder mit der Kreisschere in kreisrunde Scheiben von bestimmtem (erfahrungsgemäß festgelegtem) Durchmesser ausgeschnitten. Das infolge des Walzens spröde gewordene Material muß hierauf im Glühofen auf 350° erhitzt werden, um für das Ziehen geschmeidig zu werden. Diese Arbeit erfolgt auf einer Räderziehpresse, deren Beschreibung unten folgt. Der Arbeitsvorgang ist folgender:

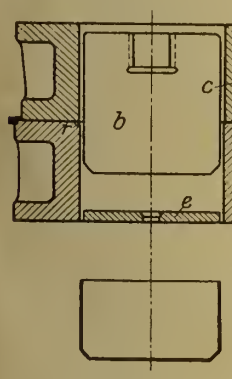


Fig. 1 u. 2.
Anschlagwerkzeug und erste Form.

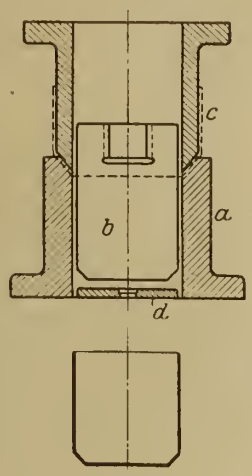


Fig. 3 u. 4.
Weiterschlagwerkzeug und zweite Form.

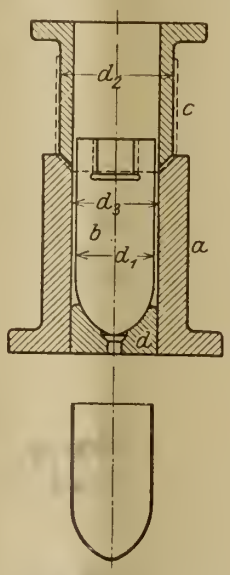


Fig. 5 u. 6. Formwerkzeug und dritte Form.

Mittels des Anschlagwerkzeugs (Fig. 1), bestehend aus Matrize a, Stempel b, Blechhalter c und Auswerferplatte e wird zunächst durch einen Niedergang der Ziehpresse die Blechscheibe zu einem zylindrischen Gefäß (Fig. 2) gezogen. Der nächste Arbeitsgang erfolgt auf derselben Maschine auf einem sogen. Weiterschlagwerkzeug (Fig. 3), das aus Matrize a, Stempel b, Blechhalter c und Auswerferscheibe d besteht. Das beim ersten Arbeitsgang gewonnene Gefäß wird auf den Blechhalter c aufgesteckt und sodann bei einem Niedergang der Presse das Gefäß im Durchmesser verengert und gleichzeitig länger gezogen (Fig. 4). Mit einem ähnlichen Weiterschlagwerkzeug (Fig. 5), auch Formwerkzeug genannt, wird das Gefäß noch mehr verengert, was seine weitere Verlängerung zur Folge hat, außerdem wird der Boden spitzrund gezogen (Fig. 6). Auch hier wird das Gefäß auf den Blechhalter c aufgesteckt wie in Fig. 3 (gestrichelt gezeichnet). Die einzelnen Werkzeugteile sind in Fig. 3 u. 5 mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Die Bearbeitung auf der Ziehpresse ist damit zu Ende. Das Material ist nun für die weitere Fabrikation zu spröde und bedarf eines zweiten Glühens wie oben.

Zunächst handelt es sich darum, die beim Ziehen am spitzrunden Boden entstandenen Falten zu beseitigen. Dieser sowie zahlreiche andere Arbeitsvorgänge spielen sich auf der Drückbank ab. Mit einer Drückform wird ein glattes Gefäß nach Fig. 7 erreicht. Der ungleichmäßige obere Rand wird sodann auf der Beschneideform mit Seitenschneider (Fig. 8) sauber auf die vorgeschriebene Länge beschnitten.

Das Einziehen der Flasche geschieht auf der Teilform (Fig. 9 u. 10). Diese besteht aus einem Kopf a und einem Dorn b, auf dem die aus 13 Einzelteilen c bestehende Gesamtform g zusammengesetzt wird. Das Gefäß wird sodann stramm darüber geschoben und durch eine Andrückscheibe f vom Reitstock aus festgehalten und durch Reibung mitgenommen. Mit dem Drückstahl d wird nun das Gefäß genau an die Innenform angedrückt, bis es das Aussehen von Fig. 11 hat. Die Flasche wird hiernach samt den in ihrem Innern befindlichen Teilen von dem Dorn abgenommen, die Teile werden der Nummer nach entfernt und gleich wieder für das nächste Gefäß auf dem Dorn zusammengesetzt.

Um den Flaschenhals noch weiter zu verengern, wird dieser an einen Dorn von geringerem Durchmesser angedrückt, was vorher mit Rücksicht auf die Entfernung der Teile nicht möglich war (Fig. 12 u. 13). Als Mitnehmer dient hierbei der vom vorhergehenden Arbeitsgang.

Fig. 7.
Glattgedrücktes Gefäß.

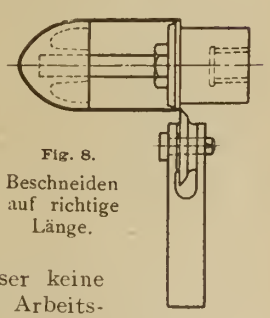


Fig. 8.
Beschneiden auf richtige Länge.

entstandene Bord b, dessen Durchmesser keine Änderung erfährt. In einem folgenden Arbeitsgang wird der Bord abgeschnitten und der übrig bleibende Rand mit dem Drückstahl dem Hals zugebogen (Fig. 14 u. 15).

Der soeben schräg gestellte Rand wird nun auf einem Aufstellwerkzeug (Fig. 16) in die Fertigform des Mundstücks, wie Fig 17 zeigt, gepreßt. Die Flasche kann hierbei nicht nach unten ausweichen, da sie von dem halbteiligen Ring a gehalten wird, der seinerseits auf einem Matrizenhalter c aufliegt.

Der Raum zwischen dem Hals und dem jetzt völlig zurückgebogenen Rand wird nun durch eine hölzerne zweiteilige Zwischenlage nahezu ausgefüllt. Die Flasche wandert dann wieder zur Drückbank zurück, auf der im gleichem Werkzeug wie in Fig. 14 der noch überstehende Rand umgebördelt und satt an den Hals angedrückt wird (Fig. 18). Mitnehmer ist dabei der Dorn im Hals.

Die so erhaltene runde Flasche muß nun in 2 Arbeitsgängen flach gepreßt werden. Es geschieht dies dies auf einer Friktionspresse mit Werkzeugen, wie sie Fig. 19—22 zeigen. Ein Pressen der leeren Flasche ist

Fig. 9 u. 10. Teilform zum Einziehen des Halses.

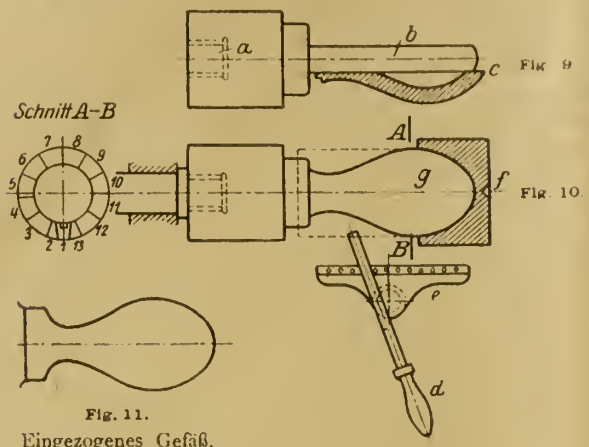


Fig. 11.
Eingezogenes Gefäß.

nicht möglich. Auf einer besonderen Maschine werden daher mehrere Flaschen gleichzeitig mit einer genau durch Versuche ermittelten Menge feinen Silbersandes angefüllt und verkorkt. Alsdann kommt der gefüllte Ballon

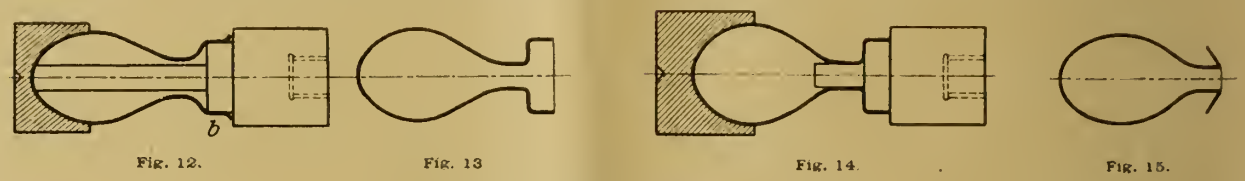


Fig. 12. Fig. 13 Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 12—15. Weiteres Zurichten der Flasche.

in das Werkzeug (Fig. 19) der Friktionspresse und wird durch die Zentriervorrichtung a in seine richtige Lage gebracht. Auf einen Niedergang erhält sein Körper die Form eines Ellipsoids, wie Fig. 20 im Querschnitt zeigt. In einem ähnlich eingerichteten Werkzeug wird mit veränderter Matrize die konkave Seite der Feldflasche eingepreßt (Fig. 21 mit Querschnitt Fig. 22).

Auf der Füllmaschine werden sodann die fertigen Flaschen in die neu zu füllenden Ballons ausgeleert, wobei von besonderer Wichtigkeit ist, daß vom Füllmaterial nichts verloren geht, da sich sonst bei mit geringer Menge gefüllten Ballons Faltenbildungen beim Flachpressen zeigen.

Die nun noch recht unansehnlichen Flaschen werden für etwa 2 Min. in eine kochende Lösung von Ätznatron und Wasser im Verhältnis 1 : 4 gebracht, anschließend in lauwarmem Wasser abgespült und mit feinem buchenem Sägemehl trocken gerieben. Das Ergebnis ist die bekannte silberweisse Feldflasche.

Das zeitraubende Zusammensetzen und Wiederherausnehmen der 13 Teile in Fig. 9 u. 10 hatte zur Folge, daß für diesen Arbeitsgang ein vereinfachtes Verfahren gesucht und gefunden wurde, das jedoch einen hochwertigen Arbeiter voraussetzt (Fig. 23). Das Gefäß wird an seinem unteren Ende in den mehrteiligen Klemmring a eingespannt, der mittels einer ihn umfassenden Klemmutter b nebst Einrückgabel c an das Werkstück angepreßt bezw. gelockert werden kann. Der auf dem Reitstock d sitzende Dorn e preßt mit seiner filzbeschlagenen Spitze den Grund des Gefäßes gegen den Klemmring und verhindert dadurch ein Ausweichen des Gefäßes während des Drückens. Er gibt zugleich der Flasche die Länge und dem Hals den Durchmesser.

Je nach der Beschaffenheit des Materials wird nach dem zweiten Glühen noch ein 2 bis 3 maliger Glühvorgang nötig sein, u. U. zwischen den Arbeiten nach Fig. 9—11 und nach Fig. 12 u. 13, zwischen den Arbeiten nach Fig. 14 u. Fig. 15 und zwischen den Arbeiten nach Fig. 18 und nach Fig 19 u. 20.

Der Fachmann wird an Hand der geschilderten Arbeitsgänge leicht beurteilen können, welche bedeutenden Vorteile die günstigen Eigenschaften des Aluminiums gegenüber der Verwendung anderer Materialien bieten, und wird die Verringerung der Herstellungskosten durch Einschränkung der Zahl der Glühvorgänge sowie der beträchtlichen Lohersparnisse zu würdigen wissen.

Es folgt jetzt die Beschreibung der Ziehpresse. Es bezeichnet (Fig. 24):

a Tisch,
b Blechhalter mit Kalottenring b',
c Hohlspindel mit Stempelhalter,
d Laufrollen, am Tisch befestigt,
e Exzenter,
f Antriebstirnräder,

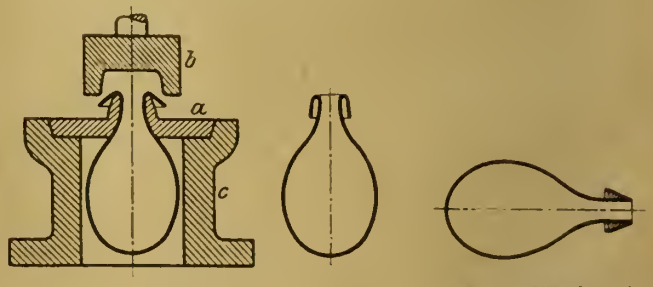


Fig. 16 u. 17.
Aufstellwerkzeug und Flasche mit angepreßtem Mundstück.

Fig. 18. Flasche mit an die hölzerne Zwischenlage angedrücktem Rand.

g Verbindunggestänge,
h unterer Antriebbolzen für Verbindunggestänge,
i oberer Antriebbolzen für Verbindunggestänge,
k Traverse als Führung der Hohlspindel und Träger des Verbindunggestänges,
l Antriebritzel,
m Matrize,
n Stempel,
o Blechhalter,
p Auswerferscheibe,
q Blechscheibe.

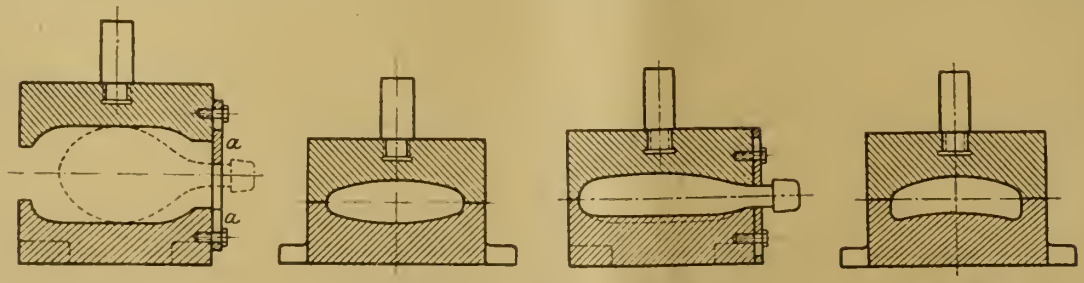


Fig. 19 Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22.

Fig. 19—22. Flachpressen der runden Flasche.

Zunächst wird das Werkzeug wie folgt ein-

gespannt: Der Stempel n wird auf den Stempelhalter c aufgeschraubt. Die Matrize m wird nach dem Stempel zentrisch auf dem Tisch befestigt, der Blechhalter o ebenfalls zentrisch zum Stempel am Kalottenring angeschraubt. Die zu ziehende Blechscheibe wird nun von Hand auf die Matrize zentrisch aufgelegt. Dieser Augenblick ist auf nebenstehender Skizze festgehalten. Das Antriebritzel bewegt sich nun in der Pfeilrichtung und treibt die Antriebstirnräder f und die auf gleicher Welle fest mit ihnen verkeilten Exzenter e. Die aufsteigenden Exzenter heben den Tisch a mittels der mit diesem fest verbundenen Rollen d mit der Wirkung, daß die zu ziehende Blechscheibe zwischen Matrize und Blechhalter o festgeklemmt wird. Dies ist der Augenblick, in dem Punkt 1 der Exzenter die Rollen d erreicht. Während sich die Exzenter nun von Punkt 1 bis Punkt 2 an den Rollen abwälzen, bleibt der Tisch in gleicher Höhe gegen das Werkzeug gepresst, in dem sich währenddessen folgender Vorgang abspielt:

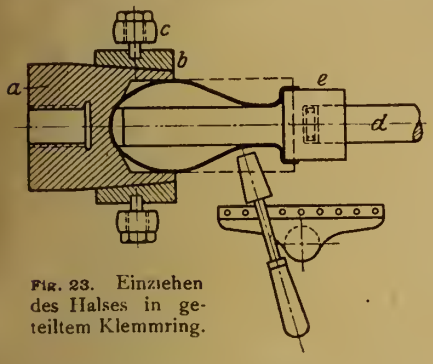


Fig. 23. Einziehen des Halses in geteiltem Klemmring.

Die Traverse k nebst Hohlspindel c wird von dem am Umfang des Stirnrades durch einen Bolzen befestigten Gestänge h nach unten bis zu seinem Tiefpunkt bewegt. Hierbei wird von dem an c festgeschraubten Stempel n die eigentliche Zieharbeit geleistet, indem dieser seinen Weg durch die um die doppelte Blechstärke weitere Matrize nimmt, die festgeklemmte Blechscheibe q wandert ebenfalls mit, und es entsteht ein Gefäß wie in Fig. 2. Faltenbildung kann nicht entstehen, weil der Stempel in der Matrize nur um die doppelte Blechstärke Luft hat, würde jedoch auch von vornherein durch das Festspannen des Bleches verhindert. Der Stempel hebt sich nun wieder in die Höhe, Punkt 2 des Exzenters verläßt die Rollen d, worauf sich der Tisch durch seine Schwerkraft, in Verbindung mit zwangläufigen Schienen, senkt. Dabei schiebt der Bolzen der Auswerferscheibe p das gezogene Gefäß aus der Matrize in die Höhe, von wo es durch den Arbeiter abgenommen wird.

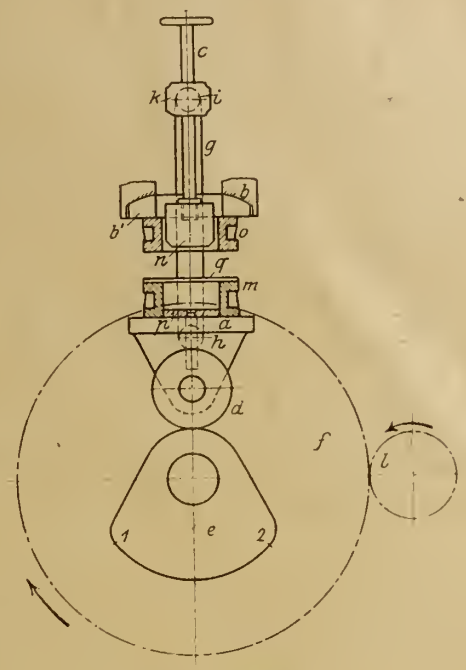


Fig. 24. Ziehpresse.

Die Ausbeute der Maschine ist etwa 10 Stück in 1 Min.

EINFLUSS DER LAUFGESCHWINDIGKEITSTEIGERUNG AUF DIE LEISTUNGSTEIGERUNG BEI FABRIKATIONSMASCHINEN.

Von S. Ledermann, Berlin-Oberschöneweide.

Soll die Leistung einer Fabrikationsmaschine für laufende Arbeit, beispielsweise einer Umspinnmaschine, eines Drahtzuges oder einer Maschine irgendwelcher anderen Art gesteigert werden, so wird in den meisten Fällen der Weg eingeschlagen, die Umlaufzahl der Maschine zu erhöhen. Man läßt die Maschine um 10 vH schneller laufen, durch Auswechseln der Antriebriemenscheibe oder der Antriebzahnräder und erwartet davon eine Mehrleistung von 10 vH. Vorsichtige Betriebpraktiker werden gefühlmäßig die Mehrleistung um einige Vomhundertteile geringer schätzen, aber auf mindestens 8 vH wird die Leistungsteigerung der Maschine bei einer Erhöhung der Umlaufzahl von 10 vH wohl allgemein angesetzt werden.

Im Folgenden soll gezeigt werden, daß bei vielen maschinellen Arbeitverfahren hier ein arger Trugschluß vorliegt, nämlich bei allen denen, bei denen die Arbeitperiode sich in regelmäßigem Wechsel aus Laufzeit- und Stillstandperiode zusammensetzt und die Stillstandperiode zeitlich bei der Erhöhung der Umlaufzahl unverändert bleibt, wie es sehr häufig der Fall ist.

Bei richtiger Rechnung beträgt in solchen Fällen bereits rechnerisch die Leistungsteigerung nur einen Bruchteil der Geschwindigkeitsteigerung. Zieht man von diesem Betrag den ab, der vorher als „gefühlmäßiger" angedeutet wurde und weiter unten als berechtigt nachgewiesen wird, so kann leicht das widersinnige Ergebnis eintreten: Geschwindigkeitsteigerung = Leistungverminderung!

Die Erklärung ergibt sich durch Einführung des Begriffes „Laufzeitfaktor". Wie der mechanische Wirkungsgrad von Bedeutung ist für die Ausnutzung von Kraft- und Arbeitmaschinen, so tritt bei den Produktionsmaschinen für laufende Arbeit als wirksamer Faktor für die Ausnutzung das Verhältnis „Laufzeit zu Gesamtbetriebszeit" in Erscheinung. Dieser Faktor werde kurz „Laufzeitfaktor" genannt.

Die Größe dieses Faktors schwankt in weitesten Grenzen je nach der Eigenart der Maschine. Er kann im günstigsten Falle = 1 sein, wenn überhaupt keine Stillstände eintreten, und er kann heruntergehen bis 0,1 und noch weniger, wenn die Laufzeit $^1/_{10}$ oder weniger der Gesamtbetriebszeit ausmacht. Ein Faktor von etwa 0,3 braucht nicht in allen Fällen auf schlechte Ausnutzung schließen zu lassen. Besondere betriebswissenschaftliche Beobachtungen haben den erreichbaren Laufzeitfaktor einer Produktionsmaschinentype festzustellen und aus dem Vergleich des wirklichen Laufzeitfaktors mit dem erreichbaren die Schlüsse für die Verbesserungfähigkeit zu ziehen. Hier soll aber nicht von diesen Betriebsbeobachtungen die Rede sein, so wichtig und bedeutungvoll sie für die Rationalisierung unserer Fabrikationsverfahren sind, sondern es soll nur der Einfluß dieses Laufzeitfaktors auf die Berechnung der Leistungsteigerung durch eine Erhöhung der Umlaufzahl untersucht werden.

Am deutlichsten können die Verhältnisse an einem bestimmten Beispiel erklärt werden.

Eine Maschine möge mit einer Laufgeschwindigkeit von 25 m/Min. arbeiten, der Laufzeitfaktor sei 0,3. Wird jetzt die Umdrehunggeschwindigkeit der Maschine um 10 vH erhöht, sodaß die Laufgeschwindigkeit 27,5 m/Min. beträgt, so kann unter Umständen die Leistungsteigerung

nicht 10 vH, sondern nur 2,8 vH betragen. Das ergibt sich aus folgendem Rechnunggang:

Wenn die Maschine 8 × 60 = 480 Min. in einer Schicht arbeitet, so läuft sie, bei einem Laufzeitfaktor von 0,3, 0,3 × 480 = 144 Min. und steht still: 480 − 144 = 336 Min. Sie erzeugt dabei in einer Schicht: 25 m/Min. × 144 Min. = 3600 m ihres Produktes. Nimmt man an, daß nach je 360 m Erzeugnis die Maschine neu beschickt werden muß, so vollführt die Maschine in jeder Schicht 10 Arbeitsperioden von je 14,4 Min. Laufzeit und 33,6 Min. Stillstandzeit, insgesamt 48 Min. Dauer. Kontrolle: $\frac{14{,}4 \text{ Min.}}{(14{,}4 + 33{,}6) \text{ Min.}} = 0{,}3$

Jetzt werde die Laufgeschwindigkeit der Maschine gesteigert um 10 vH, also von 25 m/Min. auf 27,5 m/Min., dann beträgt die Laufzeit für eine Periode, oder für 360 m Erzeugnis, statt 14,4 Min. $= \frac{360 \text{ m}}{27{,}5 \text{ m/Min.}} = 13{,}1$ Min. Bleibt die Stillstandperiode für die Beschickung, wie eingangs vorausgesetzt, unverändert 33,6 Min., so dauert eine Arbeitperiode jetzt 13,1 Min. + 33,6 Min. = 46,7 Min. In einer Schicht von 480 Min. sind jetzt $\frac{480 \text{ Min.}}{46{,}7 \text{ Min.}} = 10{,}25$ Arbeitperioden möglich, entsprechend 10,25 × 360 m = 3700 m Produktionleistung.

Die Leistungsteigerung beträgt also $\frac{3700 - 3600}{3600} \times 100$ = 2,8 vH, d. h. etwa den vierten Teil der Umlaufzahlsteigerung.

Berücksichtigt man, daß durch die erhöhte Laufgeschwindigkeit die Störunggefahr sich erhöht und eintretende Störungen zu stärkerer Geltung kommen können, so erkennt man die Berechtigung des oben als „gefühlmäßig" bezeichneten Abzuges der Gesamtsteigerung. Schätzt man diese Störungen mit 2,8 vH der Leistungsteigerung ein, so ergibt sich für den vorliegenden Fall, daß die Erhöhung der Umlaufzahl von 10 vH eine Leistungsteigerung = 0 ergab.

An einer schematischen Skizze können die Verhältnisse anschaulich dargestellt werden.

In Fig. 1 u. 2 sind die periodischen Wechsel von Laufzeit und Stillstandzeit graphisch aufgetragen. L bedeutet Laufzeit, S Stillstandzeit für eine Arbeitperiode. Die Figuren stellen zwei übertriebene Fälle dar, in Fig. 1 ist der Laufzeitfaktor sehr groß angenommen, in Fig. 2 sehr klein. Das obere Bild a zeigt jeweils das ursprüngliche Verhältnis, das untere Bild b zeigt die Verhältnisse, nachdem die Laufgeschwindigkeit verdoppelt, also die Laufzeit für die gleiche Produktion auf die Hälfte herabgesetzt ist, während die Stillstandzeit für 1 Arbeitperiode gemäß der Voraussetzung unverändert bleibt. Wieviel Arbeitperioden in Betracht

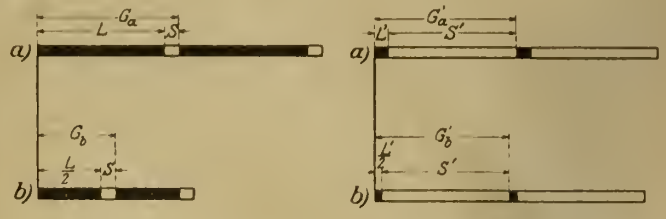


Fig. 1. Großer Laufzeitfaktor. Fig. 2. Kleiner Laufzeitfaktor.

gezogen werden, ist für die Rechnung ohne Einfluß, es sind im Bilde je 2 Perioden festgehalten. Maßgebend für die Maschinenleistung ist nicht die Laufzeit, sondern die Gesamtzeit, also Laufzeit plus Stillstandzeit.

Betrachtet man das Bild mit dem großen Laufzeitfaktor (Fig. 1), so sieht man, daß eine Verringerung der Laufzeit L auf die Hälfte auch die Gesamtzeit G_a für eine Arbeitperiode fast auf die Hälfte herabsetzt, nämlich auf G_b, womit die Leistungfähigkeit der Maschine tatsächlich fast verdoppelt wird. Ein Blick auf das Bild mit dem kleinen Laufzeitfaktor (Fig. 2) läßt dem gegenüber erkennen, daß eine Verringerung der Laufzeit L' auf die Hälfte nur einen ganz geringen Einfluß auf die Verringerung der Gesamtzeit für eine Arbeitperiode G_a' auf G_b' ausübt, womit die Maschinenleistung tatsächlich fast unbeeinflußt bleibt. Je kleiner der Laufzeitfaktor ist, desto geringer ist also bereits rechnerisch der Einfluß einer Erhöhung der Umdrehungzahl auf die Leistungsteigerung bzw. einer Erniedrigung der Umdrehungzahl auf die Leistungminderung.

Als Schlußfolgerung der Betrachtungen ergibt sich, daß man eine Erhöhung der Leistung nicht ohne weiteres durch Erhöhung der Maschinenumlaufzahl erreicht, daß man sich vielmehr erst eingehend mit dem Laufzeitfaktor befassen muß. Daß diese Feststellung des Laufzeitfaktors nicht nur eine rechnerisch wichtige Unterlage gibt, sondern durch seine Feststellung wertvolle Fingerzeige gegeben werden können, wie nun wirkliche Leistungsteigerungen zu erzielen sind, soll bei anderer Gelegenheit ausgeführt werden.

DIE NEUREGELUNG DER ARBEITSZEIT.

Auszug aus dem „Entwurf eines Gesetzes über die Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter" und aus „Richtlinie Nr. 43 der Reichszentrale für Heimatdienst".

Von Kurt Valentin, Spandau.

Die Regelung der Arbeitszeit für die gewerblichen Arbeiter beruht auf der Anordnung vom 23. November 1918. Diese Anordnung verliert ihre Wirksamkeit mit dem 31. März 1922, dem Tage der Beendigung der wirtschaftlichen Demobilmachung. Aus diesem Grunde und wegen der Beschlüsse der ersten Hauptversammlung der Internationalen Arbeiterorganisation in Washington im November 1919 ist ein Entwurf eines Gesetzes über die Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter dem Reichsrat und dem vorläufigen Reichswirtschaftsrat vorgelegt worden. Dieser Entwurf enthält die folgenden Bestimmungen:

1. Geltungsbereich des neuen Gesetzes.

Er erstreckt sich auf die gewerblichen Arbeiter in allen Gewerbebetrieben, umfaßt aber auch die Angestelltengruppen der Werkmeister und Techniker wegen der engen Beziehungen zur Arbeitszeit der gewerblichen Arbeiter. Die Verordnung über die Arbeitszeit der Angestellten vom 18. März 1919 unterstellte bezüglich der Arbeitszeit diese Angestelltengruppen der Anordnung vom 23. November 1918. Nicht unter das Gesetz fallen u. a. das Krankenpflegepersonal, die Hausgehilfen und die im Verkehrsgewerbe beschäftigten Personen.

2. Arbeitszeit im Allgemeinen.

Die werktägliche Arbeitszeit soll wie bisher 8 Stunden ausschließlich der Pausen nicht überschreitten. Kürzere Arbeitszeiten können durch gesetzliche Sonderbestimmungen oder durch Vereinbarung festgesetzt werden. Für Betriebe, in denen ununterbrochen gearbeitet werden muß, ist im Durchschnitt von 3 Wochen die 56stündige Arbeitszeit zugelassen. Soweit die Gewerbeordnung Sonntagsarbeit zuläßt (§§ 105a—105i), bleibt sie auch weiter gestattet. Das Verbot der (unselbständigen) Nebenarbeit ist in den Entwurf aufgenommen, um nach Möglichkeit die Doppelarbeit zu verhindern, durch die die Erwerblosigkeit ver-

mehrt und der Zweck des Achtstundenarbeitstages, die Schonung der Arbeitskraft, nicht erreicht wird.

3. Besondere Schutzbestimmungen für Kinder, jugendliche Arbeiter und Arbeiterinnen.

Auf Grund des Übereinkommens von Washington verbietet der Entwurf die Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren. Die Gewerbeordnung (§§ 134i—136) ließ für Betriebe mit mindestens 10 Arbeitern die Beschäftigung schulentlassener Kinder über 13 Jahre bis zu 6 Stunden täglich zu, und das Kinderschutzgesetz vom 30. März 1903 gestattete unter bestimmten Voraussetzungen die Beschäftigung eigener Kinder (§§ 12—17) über 10 und die fremder Kinder (§§ 4—11) über 12 Jahre.

Unter jugendlichen Arbeitern versteht der Entwurf Personen beiderlei Geschlechts von mindestens 14 aber unter 18 Jahren. Nach der Gewerbeordnung sind jugendliche Arbeiter „junge Leute zwischen 14 und 16 Jahren" (§ 135 Abs. 3). Für das Verbot der Nachtarbeit für jugendliche Arbeiter unter 18 Jahren und für Arbeiterinnen gilt die Zeit der Gewerbeordnung von 8 Uhr abends bis 6 Uhr morgens (§§ 136 Abs. 1 u. 137 Abs. 1). Die ununterbrochene Ruhezeit ist von 11 Stunden (Gewerbeordnung § 136 Abs. 3) auf 12 Stunden verlängert. Die Pausen für jugendliche Arbeiter unter 16 Jahren sind doppelt so lang bemessen wie die Pausen für Arbeiterinnen über 16 Jahre. Wegen der verkürzten Arbeitszeit ist gegenüber der Gewerbeordnung (§ 136 Abs. 1) eine entsprechende Kürzung der Pausen vorgesehen.

Die Beschäftigung der Arbeiterinnen vor und nach der Niederkunft ist in Erweiterung der Vorschrift der Gewerbeordnung (§ 137 Abs. 6) für alle Betriebe ohne Unterschied der Zahl der beschäftigten Arbeiter geregelt. Ferner sind in den Entwurf Vorschriften über die Stillpausen aufgenommen.

Bezüglich der Frage, ob der Unterricht in der Pflichtfortbildungschule als Arbeitszeit anzusehen ist, beschränkt sich der Entwurf darauf, unter Zugrundelegung einer wöchentlichen Unterrichtzeit von 6 Stunden eine Höchstgrenze von 54 Stunden für die Arbeitszeit einschließlich des Unterrichts festzusetzen.

4. Ausnahmebestimmungen.

Ausnahmen für Notfälle, die bereits die Anordnung vom 23. November 1918 kennt, sind zugelassen, ferner Ausnahmen für Vorbereitung- und Hilfsarbeiten, Ausnahmen wegen außergewöhnlicher Häufung der Arbeit und Ausnahmen für Saisonarbeiten usw. Für jede Überarbeit ist behördliche Genehmigung erforderlich.

Den Tarifverträgen ist Vertragsfreiheit vorbehalten mit Ausnahme der Vorschriften, die zum Schutze von Leben und Gesundheit der Arbeiter erforderlich sind, besonders Schutzbestimmungen für Arbeiterinnen und jugendliche Arbeiter.

Der Reichsarbeitsminister ist befugt, für gewisse Gewerbezweige oder Gruppen von Arbeitern mit Arbeitbereitschaft eine anderweite Regelung der Arbeitszeit zu treffen. Ferner ist der Reichsarbeitsminister ermächtigt, für die nächsten 3 Jahre gewisse Ausnahmen aus Gründen des Gemeinwohls zu erlassen. Da die Anhörung des Reichswirtschaftsrats und die Zustimmung des Reichsrats erforderlich ist, wird die Ermächtigung des Reichsarbeitsministers nur in besonderen Fällen zur Anwendung kommen.

5. Aufsicht über Ausführung des Gesetzes.

Sie steht ausschließlich oder neben den ordentlichen Polizeibehörden den staatlichen Gewerbeaufsichtsbeamten oder Bergaufsichtsbeamten zu.

6. Strafbestimmungen.

Es werden formale Verstöße und sonstige Zuwiderhandlungen unterschieden. Das Strafmaß ist abgestuft. Grundsätzlich richten sich die Strafandrohungen nur gegen die Arbeitgeber, nicht auch gegen die Arbeiter.

7. Ausführung- und Schlußbestimmungen.

Der Reichsarbeitsminister wird ermächtigt, nähere Bestimmungen über die Abgrenzung des Begriffs „Betrieb" im Sinne dieses Gesetzes zu erlassen. Eine Reihe gesetzlicher Vorschriften und auf Grund der Gewerbeordnung erlassener Bekanntmachungen, die durch dieses Gesetz überflüssig werden, soll aufgehoben werden.

SCHLÜSSEL ZUM BÜNDELN VON KLEINEISENZEUG MIT DRAHT.

Von A. Lobeck, Saarbrücken.

Das Bündeln von Kleineisenzeug geschieht meist mit Draht von ungefähr 5 mm Ø. Auf Vorschrift wird auch warm gebündelt, d. h. der Draht wird auf Rotglut erhitzt, was ein besseres Anziehen ermöglicht, meist wird aber mit kaltem Draht gebündelt. Kalt zeigt der Draht natürlich gegen Bündeln einen gewissen Widerstand, der sich aber leicht mit einem entsprechenden Werkzeug überwinden läßt, das auch gleichzeitig dem Arbeiter die Arbeit und die Erzielung höherer Leistung sehr erleichtert.

Ein solches Werkzeug ist der Schlüssel zum Bündeln nach Fig. 1—3.

Sind wie z. B. in Fig. 4, zehn Platten zu bündeln, so legt man nach dem ersten Bündel die notwendige Länge des Drahtes fest und schneidet hiernach den ganzen Bedarf an Bündeldraht für diesen Auftrag hintereinander fertig und macht auch gleichzeitig die nötigen Knicke in den Bündeldraht an den Stellen a u. b, so daß der vorbereitete Draht ein Aussehen hat, wie Fig. 5 zeigt.

In diesem U-förmigen Zustande steckt man ihn durch die Löcher a u. b. Die dann nach oben überstehenden Enden b′c′ u. a′c schlägt man nun mit demselben Schlüssel in die in Fig. 4 angedeutete schräge Lage. Die schrägliegenden Enden b′c′u. a′c laufen dicht nebeneinander, sind also um die Drahtdicke verschoben, wonach das Mundstück des Schlüssels entsprechend ausgearbeitet ist. Auf diese schrägliegenden Enden setzt man nun den Schlüssel mit dem Mundstück auf und dreht ihn so oft herum, bis das Bündel fest ist. Der Schlüssel hat sich sehr bewährt, da fast stets sehr große Mengen Bündelware in Frage kommen.

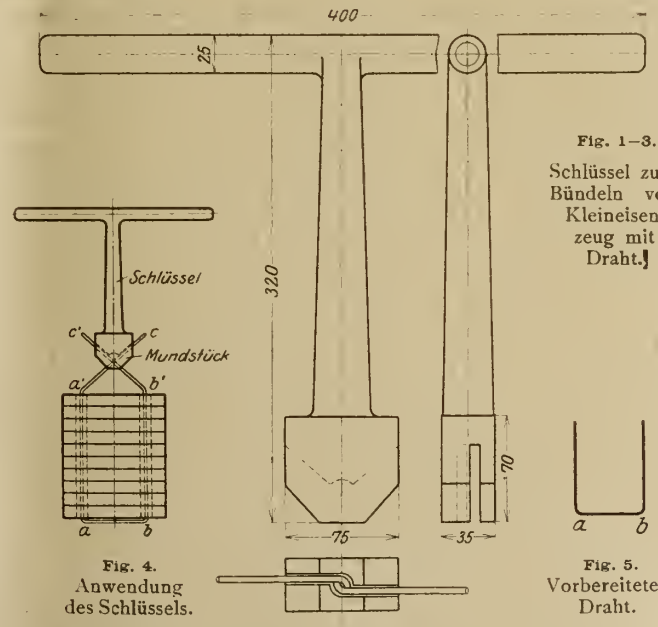


Fig. 1—3. Schlüssel zum Bündeln von Kleineisenzeug mit Draht.

Fig. 4. Anwendung des Schlüssels.

Fig. 5. Vorbereiteter Draht.

VERSUCHE ZUR BESTIMMUNG DES BERÜHRUNGFEHLERS.

Von Eugen Simon, Charlottenburg.

I. Vorbemerkung.

Außer dem Versuch von Schlesinger (s. Forschungsheft des Vereines deutscher Ingenieure Nr. 193/194 S. 49) ist nichts Wesentliches über den Einfluß der Meßflächen von Kalibern auf das Ausmessen von Bohrungen bekannt geworden. Daher beschloß der Passungsausschuß des NDI, einen Unterausschuß mit der Klärung dieser Frage zu beauftragen Auf seine Veranlassung wurden die Versuche ausgeführt, über die im Folgenden berichtet werden soll. Als Verfasser die Leitung dieser Versuche übernahm, war ihr Ziel im großen und ganzen gesteckt, das Versuchmaterial bei einer Anzahl von Maschinen- und Werkzeugfabriken bestellt.

II. Ziel der Versuche.

Nach Beschluß des Unterausschusses sollte der Fehler bestimmt werden, der beim Messen der gleichen Bohrung mit verschiedenen Kaliberarten dadurch begangen wird, daß man allen Kalibern genau gleichen Durchmesser gibt, ohne Rücksicht auf den Einfluß ihrer verschieden großen Meßflächen*). Die Bestimmung dieses „Berührungfehlers" sollte in der Weise geschehen, daß zunächst eine Anzahl von Werkzeugfabriken ihre verschiedenen Kaliber in die Bohrungen von Versuchstücken mit gleichem Reibunggefühl einpaßte, daß dieses Passen vom Versuchleiter nachgeprüft und daß dann die Kaliber ausgemessen werden sollten. Die Versuchstücke mit Bohrungen von 25 bis 250 mm sollten von Maschinenfabriken in werkstattmäßiger Ausführung an die Werkzeugfabriken geliefert werden.

III. Ausführung der Versuche.

Gemäß dem Versuchplane zerfiel die Ausführung in zwei Teile:

1. Nachprüfen des Passens der Kaliber in den Versuchstücken,
2. Nachmessen der Kaliber.

Zu 1. Ein erfahrener Revisor und der Berichterstatter prüften das „Reibunggefühl" nach. Eine Einigung wurde in jedem Falle leicht erzielt, so daß eine weitere Prüfung durch eine dritte Person unnötig schien. Schwierigkeiten bereitete erstens die Tatsache, daß fast alle Versuchstücke mehr oder weniger unrund, kegelig, buckelig usw. waren, so daß das Gefühl an den verschiedenen Stellen der Bohrung verschieden war, zweitens die Unmöglichkeit, das Gefühl in wenigen Worten treffend auszudrücken.

Die Versuchstücke wurden vor dem Versuche möglichst gut gereinigt (manche waren stark verrostet), verstoßene Kanten geschabt und die Bohrung mit Vaseline leicht eingerieben. Auch mußte bei manchen Kalibern der Grat scharfer Kanten entfernt werden.

Zu 2. Das Nachmessen der Kaliber erfolgte nach gründlichem Austemperieren auf Meßmaschinen durch Vergleichen mit gleich langen Normalendmaßen.

IV. Versuchergebnisse.

In der Zahlentafel sind die Größen der Berührungfehler, wie sie sich aus den Messungen ergaben, zusammengestellt.

1) Spalte 1 gibt den Nenndurchmesser an.

In Spalte 2 findet man die Versuchnummern.

Die Spalten 3 u. 4 enthalten die Berührungfehler für alle die Fälle, in denen die verschiedenen Kaliber in der gleichen Bohrung mit ungefähr dem gleichen Reibunggefühl paßten.

Die Spalten 5 u. 6 enthalten alle die Fälle, in denen das Reibunggefühl verschieden war. Die Auswahl nach diesem Gesichtspunkte hat etwas Willkürliches an sich, da infolge der Abweichung der Bohrungen von der genauen Zylinderform die Sicherheit in der Beurteilung des Reibunggefühles mehr oder weniger versagte. Besonders wenn beide Kaliber zu leicht gingen, war die Gleichheit des Passens kaum festzustellen. So ist es nicht unwahrscheinlich, daß in Spalte 3 u. 4 Fälle aufgenommen sind, in denen das Passen weniger als in manchen Fällen von Spalte 5 u. 6 übereinstimmt.

Die Spalten 3 u. 5 geben die Längenunterschiede zwischen Kugelendmaß bzw. Stichmaß und Flachkaliber, die Spalten 4 u. 6 die Längenunterschiede zwischen Flachkaliber und Rundkaliber, und zwar stets in Hundertstel Millimeter an. In beiden Fällen steht sinngemäß ein + vor der Zahl, wenn K größer als F oder F größer als R ist, ein — im umgekehrten Falle. Das Zeichen * oben hinter der Zahl bedeutet, daß es sich um ein Stichmaß handelt; das Zeichen ** bedeutet, daß es ein Kaliber mit 4 Meßflächen ist. In den Spalten 5 u. 6 ist außerdem noch der Unterschied im Passen der beiden Kaliber gekennzeichnet, und zwar bedeutet das Zeichen — hinter der Zahl, daß das Kaliber mit den kleineren Meßflächen (K in Spalte 5, F in Spalte 6) zu leicht, das Zeichen +, daß es zu schwer geht. Daher heben die Zeichen — vor und — hinter der Zahl sich einigermaßen in dem Sinne auf, daß das Zeichen — hinter der Zahl eine zureichende Erklärung für das Zeichen — vor der Zahl gibt. Entsprechend weist das Zeichen + hinter der Zahl darauf hin, daß das Abmaß zu groß ist. Ein Fragezeichen bedeutet, daß das Passen im ganzen zu ungenau ist, um den Unterschied klar angeben zu können.

2) Betrachtet man die Spalten 3 u. 4, so ist kein Zweifel, daß die Größe der Meßfläche auf das Passen von Einfluß ist, und zwar in dem erwarteten Sinne: für gleiches Reibunggefühl muß das Kaliber mit den kleineren Meßflächen größer sein. Über die genaue Größe dieses Unterschiedes geben dagegen diese Versuche keine Auskunft, da infolge der Mängel der Bohrungen, aber teilweise auch infolge der Abweichungen der Meßflächen von der ideellen Form, die Messungen zu unsicher waren. Daher kann auch nichts Sicheres über den Einfluß des Werkstoffes und der Oberflächenbeschaffenheit der Werkstücke oder der Länge der Kaliber auf die Messung festgestellt werden. Infolgedessen ist auch davon Abstand genommen, die Werte graphisch aufzutragen und Mittelwerte für die einzelnen Durchmesser zu bestimmen. Immerhin kann man sich aus den Zahlenwerten eine Vorstellung von der Größenordnung des Berührungfehlers machen.

Durch die Werte der Spalten 5 u. 6 werden die Angaben der Spalten 3 u. 4 besonders in dem Sinne ergänzt, daß man in einzelnen Fällen erkennt, welcher Unterschied zwischen den Maßen zu klein oder zu groß ist.

Wenn hiermit auch die eigentliche Aufgabe soweit gelöst ist, wie es die Bedingungen und Umstände gestatteten, so scheinen doch einige Erkenntnisse, die sich nebenbei ergeben haben, wertvoll genug, um hier aufgeführt zu werden.

3) Genauigkeit der Kaliber. Die Genauigkeit der Kaliber ließ teilweise zu wünschen übrig, auch war der Zustand der Oberfläche recht verschieden. Schon diese Verschiedenheit an sich hat einen merkbaren Einfluß. Be

*) Inzwischen hat sich herausgestellt, daß der Begriff des Berührungfehlers auch anders aufgefaßt wird, nämlich als der Fehler, der beim Messen durch die Verschiedenheit sowohl der Größe der Meßfläche wie der geometrisch nicht genauen Form der Bohrung begangen wird. Im Folgenden soll jedoch der Berührungfehler im oben erläuterten Sinne — in Übereinstimmung mit der Auffassung der überwiegenden Mehrzahl der Ausschußmitglieder — verstanden werden

sonders spielt auch die Strichlage des Polierens dabei eine Rolle. Längs- und Kreuzstrich (in Bezug auf die Einführungrichtung) geben ein leichteres Passen als Querstriche. Kreuzstriche dürften für die meisten Fälle das Richtigste sein. Nur geschliffene Kaliber werden sich viel schneller als hochglanzpolierte abnutzen.

Aber abgesehen von der Politur ist die Oberfläche vielfach geometrisch nicht genau. Die größten Abweichungen betragen in Hundertstel Millimeter:

bei R: 0,8; bei F: 1,05; bei K: 2,9.

(Diese Verschiedenheit in der Abweichung ist zweifellos kein Zufall, sondern eine Folge der äußeren Form, die mehr oder minder schwierig zu polieren ist.)

rührungfläche zwischen Bohrung und Meßfläche in einem nicht näher bestimmbaren Ausmaße herabsetzen. Bei Flachkalibern führt eine sehr mangelhafte Meßfläche zu „Ecken". Für Kugelendmaße haben die Abweichungen besonders noch den Nachteil, daß man nicht weiß, mit welchem Durchmesser man mißt. Denn während bei den Flach- und Rundkalibern der größte Durchmesser als maßgebend angenommen ist, da er auf jeden Fall an der Bohrungwand anliegt, trifft dieses für das Kugelendmaß nicht zu. Je nach der mehr oder weniger schrägen Lage zur Achse mißt man mit dieser oder jener Stelle der Meßfläche. Damit dieser Fehler klein bleibt, wurde oben für diese Maße eine Genauigkeit von mindestens ¼ Tausendstel vorgeschlagen.

Zahlentafel über die Größe der Berührungfehler.

R = Rundkaliber (Vollkaliber), K = Kugelendmaß (sphärisches Endmaß),
F = Flachkaliber, St = Stichmaß.

1	2	3	4	5	6
Nenndurchmesser mm	Versuchnummer	Ungefähr gleiches Reibunggefühl. Unterschied der Längen in Hundertstel mm K—F	F—R	Verschiedenes Reibunggefühl. Unterschied der Längen in Hundertstel mm K—F	F—R
250	7			5,15* —	
	8			+ 1,25* —	
	13	+ 0,7			
	14			+ 2,3 +	
	73	+ 0,7	+ 0,2**		
200	1	+ 0,9			
	2	+ 0,45			
	9			— 4,1* —	
	10			+ 0,6* +	
	15			— 0,05 —	
	16			+ 0,25 +	
	71	+ 0,1	+ 0,4**		
160	21			+ 1,35* +	
	22			+ 2,0* +	
	23			— 0,85* —	
	24			+ 1,1* +	+ 1,35** +
	72	— 0,05			
150	3			+ 0,065 +	
	17			+ 0,7 +	
	18			0 —	
	4	+ 0,7			
130	11				— 0,4 —
	12				— 0,105 —
	25	+ 0,05*			
	26			+ 2,05* —	
	27			+ 0,4* —	
	28			— 0,9* —	
	31		+ 1,05		
	74	+ 0,4	+ 0,9**		
100	5		+ 0,5	0 —	
	6		+ 0,85	+ 0,1 —	
	19	+ 0,55	+ 0,3		
	20	+ 0,20			+ 0,9 +
	29		+ 0,85	+ 0,55	
	63				

1	2	3	4	5	6
Nenndurchmesser mm	Versuchnummer	Ungefähr gleiches Reibunggefühl. Unterschied der Längen in Hundertstel mm K—F	F—R	Verschiedenes Reibunggefühl. Unterschied der Längen in Hundertstel mm K—F	F—R
75	30		+ 0,65		
	34		+ 0,1		
	35		0		
	36		— 0,05		
	37		+ 0,05		
	64		+ 0,4		
70	32/33				+ 1.7 +
50	39				+ 0,05 —
	40				+ 2,35 ?
	41				+ 0,25 —
	42		— 0,1		
	43		0		
	44				— 0,1 —
	55				+ 0,2 —
	56		— 0,2		
	57		+ 0,2		
	58				— 0,05 —
	59				+ 0,05 +
	60				— 0,1 —
	65				— 0,35 —
25	67				+ 0,9 +
	69				+ 0,7 +
	45				+ 0,85 +
	46		+ 0,45		
	47		+ 0,5		
	48				+ 1,35 +
	49				+ 2,3 +
	50				+ 0,8 +
	51		+ 0,1		
	52		+ 0,15		
	53				+ 0,3 +
	54				+ 0,1 ?
	61				+ 0,45 +
	62				— 0,15 —
	66				— 0,05 ?
	68				0 ?
	70		+ 0,2		

\+ hinter der Zahl: Kaliber mit kleiner Meßfläche geht zu schwer
— „ „ „ : „ „ „ „ zu leicht.
* „ „ „ : Stichmaß

** hinter der Zahl: Kaliber mit 4 Meßbacken.
? „ „ „ : Passungen unsicher.

Diese äußersten Abweichungen übersteigen in allen drei Fällen weit das zulässig erscheinende Maß. Wenigstens wird man bei der Edel- und Feinpassung für gute Meßwerkzeuge für F u. R die zulässige Abweichung vielleicht auf ½ Tausendstel Millimeter, für K sogar aus unten angegebenen Gründen auf ¼ Tausendstel begrenzen müssen, Genauigkeiten, die bei guten Einrichtungen werkstattmäßig sehr wohl zu erreichen sind. Allerdings darf es den einzelnen Werkzeugfabriken durch Unterbieten im Preise nicht unmöglich gemacht werden, für das Polieren der Meßflächen einen angemessenen Betrag aufzuwenden.

Die Abweichungen in der Meßfläche haben auf alle Kaliber zunächst den Einfluß, daß sie die Größe der Be-

Da in der Zahlentafel auch bei den Kugelendmaßen mit dem größten Durchmesser gerechnet wurde, so kann darin — wenigstens an einer Stelle — ein Fehler bis zu 2,9 Hundertstel Millimeter gemäß der obigen Angabe über die Ungenauigkeit dieser Maße liegen.

4) Vorzüge und Nachteile der Kaliberarten. Hier sei noch kurz auf die Vorzüge und Nachteile der einzelnen Kaliber hingewiesen, soweit sie sich bei den Versuchen deutlich zeigten.

Rund- und Flachkaliber sind bei gutem oder gar bei schwerem Passen schwierig einzuführen, um so mehr, je größer die Durchmesser sind — der Ungeübte wird beim

Flachkaliber meist noch größere Schwierigkeiten haben —; es gelingt nur, wenn die Achsen von Bohrung und Kaliber völlig zusammenfallen. (Ein schlanker Einführungkegel hat erfahrunggemäß mehr Nachteile als Vorteile, dagegen hat sich eine kleine Einführungfläche von 1 bis 2 mm Höhe bewährt.) Der Vorteil des Rundkalibers liegt vor allem darin, daß mit einem Male festgestellt wird, ob die Bohrung als Ganzes richtig ist. Das Flachkaliber dagegen muß die Bohrung an verschiedenen Stellen des Durchmessers messen, wobei es dann die Unrundheiten feststellt. Dabei kann es aber sehr wohl vorkommen, daß man eine engere Stelle nicht findet (wenn man dort gerade nicht mißt), die beim Messen mit dem Rundkaliber sofort ihren Einfluß äußert. Bei strengem Passen kann außerdem die scharfe Kante des Flachkalibers in die Bohrung einen Riß einziehen. Der Hauptvorzug des Flachkalibers ist bekanntlich das geringere Gewicht und der niedrigere Preis.

Das Kugelendmaß läßt sich leicht in die Bohrung einführen und auch hindurchschieben, da es entsprechend der Größe seiner Meßflächen etwas schief zur Achse liegen darf. Es kann jegliche Abweichung von der zylindrischen Form feststellen. Da es sich infolge seiner kleinen Masse durch die Hand leicht erwärmt, muß es an jedem Ende einen Isoliergriff haben (nicht nur einen in der Mitte), damit man es beim Hindurchschieben durch die Bohrung genau führen kann.

Das Stichmaß, das im Gegensatz zum Kugelendmaß theoretisch nur in einem Punkt anliegt (praktisch in einer ganz kleinen Fläche), hat die unangenehme Eigenschaft, daß es in nur einer einzigen Lage richtig mißt, nämlich dann, wenn seine Achse durch den Mittelpunkt des Bohrungquerschnittes geht und dabei senkrecht zur Bohrungachse steht. Das Maß hat aber das Bestreben, aus dieser Lage, sowohl aus dem Mittelpunkt des Querschnittes wie aus der senkrechten Lage zur Achse, herauszurutschen. Man kann daher nur so messen, daß man das eine Ende fest an die Bohrungwand hält und durch Bewegen des anderen die richtige Lage sucht. Für schnelles und sicheres Messen ist dieses Maß daher kein geeignetes Werkzeug; hierdurch ist natürlich seine Berechtigung und Notwendigkeit für sehr große Durchmesser und für Einzelfälle nicht ausgeschlossen.

5) Bedingungen für weitere Versuche. Wenn auch bei der Genauigkeit, mit der zurzeit die Werkstücke und vielfach auch die Meßwerkzeuge hergestellt werden, der Berührungfehler vielleicht keine so große Rolle spielt, daß seine Vernachlässigung zu bedenklichen Unzuträglichkeiten führen müßte, so bleibt doch mit Rücksicht auf die Zukunft die Notwendigkeit bestehen, ihn auch der Größe nach genau zu bestimmen. Nach den Erfahrungen bei diesen Versuchen sind für ein erfolgreiches Arbeiten folgende Bedingungen zu erfüllen:

a) Die Bohrungen der Versuchstücke müssen mit größter Genauigkeit zylindrisch sein. Um den Einfluß ihrer Oberflächenbeschaffenheit festzustellen, müßten alle Bearbeitungarten vertreten sein: fertig gedreht, gerieben, geschliffen, poliert. Dabei ist es allerdings zweifelhaft, ob es auf anderem Wege als durch Polieren gelingt, die nötige Genauigkeit zu erzielen.

b) Die Meßflächen der Kaliber müssen auf etwa ½ bzw. ¼ Tausendstel Millimeter genau poliert sein.

c) Ein Raum mit gleichmäßiger Temperatur von etwa 20° und allen für Feinmessung nötigen Einrichtungen muß zur Verfügung stehen.

Zuzugeben ist, daß hierdurch die Bedingungen der werkstattmäßigen Messung aufgehoben würden. Hält man aber an diesen fest, so wird es nicht möglich sein, den Berührungfehler im engeren Sinne, d. h. soweit er durch verschiedene Größe der Meßfläche entsteht, kennen zu lernen; denn die Messung wird stets von den geometrischen Unvollkommenheiten der Bohrung in nicht näher bekanntem Maße beeinflußt werden. Natürlich ist dieser Einfluß in der Werkstatt stets vorhanden, da er an die Technik der Herstellung der Bohrungen gebunden ist und diese sich nur langsam vervollkommnet. Jedoch ist dieses kein Grund, nicht zu versuchen, den Berührungfehler an sich kennen zu lernen und seinen Einfluß zu beheben. Ist das geschehen, so rühren die weiteren Fehler nur von der Ungenauigkeit der Bohrung her.

Weniger aussichtreich scheint es dagegen, die Versuche mit werkstattmäßigen Bohrungen weiterzuführen, um durch diese schließlich hinter den „Gesamtberührungfehler" zu kommen. Je nach Verfahren und Gewohnheiten der Werkstatt ist dieser verschieden, und eine mittlere Fehlergröße, die man aus großen Versuchreihen vielleicht feststellte, würde kaum unter allen Umständen zutreffend sein können.

ABSCHNEIDVORRICHTUNG.

Von Hub. Kobertz. Hannover.

Fig. 1 u. 2 veranschaulichen eine Vorrichtung, die es ermöglicht, schmale Silberblechstreifen von 0,8 mm Breite und 0,3 mm Dicke so abzuschneiden, daß diese gerade

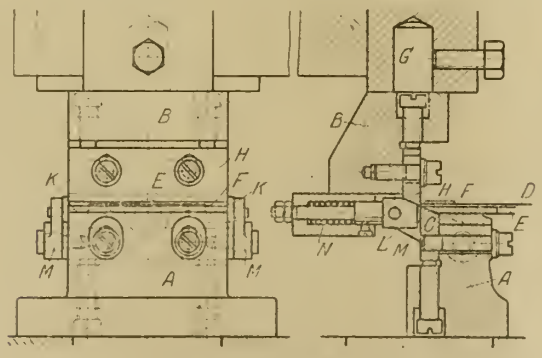


Fig. 1 u. 2. Abschneidvorrichtung für Silberblechstreifen.

bleiben. Die Vorrichtung hat sich äußerst gut bewährt und macht sich, selbst wenn keine großen Massen schmaler Streifen angefertigt werden, in kurzer Zeit bezahlt. Früher wurden diese Streifen in unserem Werke mit einer Schere durch Hand abgeschnitten und mußten nach dieser Arbeit einzeln gerade gerichtet werden, da sich die Streifen durch das Schneiden spiralförmig biegen. Da die Arbeit durch Hand sehr umständlich und zeitraubend war und die Streifen auch nach dem Richten nicht einwandfrei genug waren, so wurde die neue Vorrichtung konstruiert. 1000 Stück wurden durch Hand in rd. 10 Stunden fertig gestellt, durch die Vorrichtung nach Fig. 1 u. 2 bei einer Hubzahl von 200 in 5 Min, durch eine Maschine mit Fußhebelbetrieb in rd. 20 Min., was schon bei kleinen Mengen eine große Verbilligung der Löhne bedeutet.

A ist das feststehende Unterteil, das auf die Maschine nach dem Ausrichten mit dem Oberteil B festgeschraubt wird. Das feststehende Messer C ist an dem Unterteil A einstellbar angeschraubt. Zur Führung des Silberblechstreifens D ist an dem Unterteil A die Platte E angebracht, die dicht an der Schneide des Messers C eine Schlitzführung F besitzt. Das Oberteil sitzt mit einem Zapfen G in der Schlittenführung der Maschine. Das Messer H ist ebenfalls an dem Oberteil B einstellbar angeschraubt und hat seitlich noch zwei Führunglappen K, die verhindern,

daß die Messerschneiden aufeinanderstoßen können. Der Anschlag L liegt federnd gegen den Schneidwinkel des Messers H und ist seitlich zwangläufig in den beiden Gabelhebeln M geführt, die drehbar an dem Unterteil A sitzen.

Sobald der Streifen abgeschnitten ist, wird der Anschlag L zwangläufig durch die Hebel M zurückgedrängt und gibt so den abgeschnittenen Streifen frei. Beim Zurückgehen des oberen Messers H kommt der Anschlag durch den Federdruck der Spiralfeder N wieder in seine alte Lage am Messerschneidwinkel.

Die Zuführung der Streifen kann, wenn große Massen solcher Streifen benötigt werden, auch selbsttätig erfolgen, was durch einen Mitnehmer in Verbindung mit dem sich bewegenden Oberteil erzielt werden kann. Die schmalen Silberstreifen werden zum Löten bestimmter Teile verwendet.

WIRTSCHAFTLICHKEIT UND CHARAKTER.

Zuschrift von E. Michel, Berlin-Wilmersdorf.

Die Ausführungen des Herrn Ledermann in Nr. 23 der „Werkstattstechnik" auf S. 696 treffen einen der empfindlichsten Punkte eines jeden Wirtschaftskörpers, und mit Recht kann man die Frage betonen: „Welche gewaltige Steigerung der Gesamtleistung eines jeden Werkes wäre möglich, wenn — statt des Gegeneinanders — ein Zusammenarbeiten der einzelnen Dienststellen stattfinden würde?"

Die Möglichkeit hierzu glaubt Ledermann in der Forderung nach eingehenderer Menschenkenntnis und Menschenwertung zu finden. Sicher kann man diesen Weg unter den herrschenden Verhältnissen unserer Großbetriebe als den gangbarsten bezeichnen. Jeder Werkleiter, der die Aufgaben seines Berufes ernst nimmt, betrachtet es als seine Ehrenpflicht, ein freudiges, um nicht zu sagen, herzliches Zusammenarbeiten der einzelnen Dienststellen zu erzielen. Der menschliche Faktor ist ihm sein tägliches Sorgenkind, und jeder Kollege in leitender Stellung wird bestätigen, daß heute ein nicht geringer Teil des täglichen Arbeitpensums damit verbraucht, ja verschwendet wird, um Gegensätze zu überbrücken und um die unterschiedlichen Charaktereigenschaften zu einem verträglichen Zusammenspiel zu bringen.

Ich halte diesen Punkt für so wichtig, daß ich näher darauf eingehen möchte, wie der Daseinkampf nach innen abgeschwächt und die oft recht wertvollen Kräfte freigemacht und im Kampfe nach außen, d. h. auf ihre rein fachlichen Verpflichtungen wirksamer angesetzt werden können. Wer seine Mitarbeiter mit unlauteren Mitteln übertrumpfen will, wird bald von seinen eigentlichen Berufsaufgaben abgelenkt. Das persönliche Moment des Charakters spielt nur dort eine ausschlaggebende Rolle, wo die fachliche Betätigung unzulänglich ist. Unzulänglich ist sie aber überall da, wo der Aufgabenkreis nicht genau genug umrissen, nicht umfangreich genug oder zu schwierig ist, um in vollem Ausmaß erfüllt werden zu können.

Das Wichtigste dabei ist jedoch, dafür zu sorgen, daß die Arbeitaufgaben eines jeden einzelnen zwangläufig mit denen seiner Mitarbeiter verknüpft sind. Sehr treffend hat diesen Gedanken Herr Prof. Schlesinger (in WT. 1921, Nr. 20, S. 613) ausgesprochen, indem er darauf hinweist, daß wir es in unseren Betrieben ähnlich wie mit einem Uhrwerk zu tun haben sollten, in dem alles und jedes voneinander abhängig, einem gemeinsamen Ziel, dem Wirtschaftserfolg, zuzustreben hätte. Aber wo treffen wir dieses an? In den meisten Fällen besitzen wir in der Leitung eines Werkes ein Antriebrad, ein Kraftzentrum, das eine ganze Anzahl von Zeigerwerken antreibt, von denen jedes für sich seinen Kreis laufen kann. Wenn nun die einzelnen Zeigerwerke den verschiedenen Dienststellen eines Werkes entsprechen, so hat man nur dafür zu sorgen, solche Betriebseinrichtungen zu schaffen, die eine zwangläufige Einheitlichkeit gewährleisten. (Vergl. hierzu auch „Betrieb" 1919, Heft 7, S. 177 ([6])). Nur wo dieses als oberster Grundsatz gilt, ist es möglich, daß alle selbst in einem großen Werk an einem Strange ziehen und daß jeder Fehler, jede Unregelmäßigkeit sich auf diese ganze Mechanik fortpflanzt und damit unmittelbar in Erscheinung tritt.

Solche Betriebeinrichtungen zu besitzen, das sollte die größte Sorge eines zeitgemäß denkenden Werkleiters sein. Viel Ärger und persönliche Auseinandersetzungen werden vermieden und unheilvolle Charaktereigenschaften der Mitarbeiter am ehesten erkannt und ausgemerzt. Der erzieherische Wert zwangläufiger Betriebsformen kann nicht hoch genug veranschlagt werden. Die wertvollste Zeit eines Leiters wird damit für seine eigentlichen fachlichen Aufgaben frei, und der fortwährende innere Kampf, den Ledermann in treffenden Worten schildert, am wirksamsten unterbunden. Das gilt für die Verwaltung, aber in noch höherem Maße für die Werkstätten.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DAS MEISTERPROBLEM.

Von E. Thürmer, Leipzig.

Am 5. Oktober 1921 hielt in der Monatsversammlung des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure Herr Prof. Schlesinger einen Vortrag über die Meisterfrage. Er behandelte dort den Meister als Fachmann, als Werkstättenleiter und als Mensch und machte besonders eindruckvolle Ausführungen über die bisher üblichen z. T. sehr mangelhaften Verfahren, Meister zu prüfen und für Meisternachwuchs zu sorgen, sowie über die zeitgemäßen Abänderungen und erfolgreichen Ergebnisse auf Grund der psychotechnischen Auslese.

Es sei mit seiner Einwilligung gestattet, den Inhalt des Vortrages unter Ausschluß der psychotechnischen Prüfung, über die ein anderes Mal berichtet werden soll, kurz anzugeben, und ich möchte mir dann einige Bemerkungen erlauben, deren Ausführung in jenem Vortrag mir dadurch abgeschnitten wurde, daß die Aussprache über das Thema wegen vorgerückter Nachtstunde um 8 Tage verschoben werden mußte. Schlesinger sagte etwa folgendes:

„Es gibt 2 Arten von Meistern, die grundsätzlich von einander verschieden sind. Der eine ist der Handwerksmeister, der andere der Fabrikmeister.

Der Handwerksmeister führt nicht nur Aufträge aus, sondern er muß sich auch bemühen, Aufträge zu erhalten, er muß dann das Material einkaufen, lagern und pflegen und den vollendeten Auftrag an den Kunden ab-

liefern, kurzum, er hat neben dem Innendienst auch den Außendienst zu versorgen, und er ist nicht nur Betriebsmann, sondern auch Geschäftsmann. Die Gesellen, die er annimmt, die Lehrlinge, die er erzieht, das Haus, das er einrichtet und instandhält, gruppieren sich um ihn als die Hauptperson. Er ist der ruhende Pol, seine Charaktereigenschaften bei der Menschenbehandlung sind die des Vaters. Ein Hauptkennzeichen des selbstständigen Handwerksmeisters ist daher, daß er nach vollendetem 24. Jahre und abgelegter Meisterprüfung Lehrlinge halten kann.

Der Fabrikmeister dagegen ist ausgesprochen nur Auftragsausführer. Meist hat er sogar nur Teilaufträge auszuführen; er macht z. B. nur die Dreharbeit oder nur die Hobelarbeit, die Schlosserarbeit usw. Er braucht sich weder darum zu kümmern, wie der Auftrag hereinkommt, noch wie der Kunde aussieht, noch wo das Material herkommt. Er ist das Oberhaupt einer Schar geübter Fachleute, über deren zweckmäßige Verwendung er disponiert wie über die ihm zugewiesene technische Einrichtung und das ihm zuströmende Material, und er ist Lehrlingerzieher nur im Nebenamt. Der Lehrling betrachtet die Werkstatt des Fabrikmeisters nur als Durchgangstation. Für den Gesellen ist er der Überwacher, nicht der Berufslehrmeister. Die persönlichen Berührungspunkte sind also wesentlich geringer. Aus dem Vater wird der Vorgesetzte, aus dem Förderer und Pfleger des Lehrlings der Unterweiser für die praktische Tätigkeit. Aus diesen Erwägungen fallen dem Fabrikmeister zwei Arten von Aufgaben zu:

1. die sachlichen,
2. die persönlichen.

Die sachlichen Aufgaben sind die, die aus der Arbeit entstehen. Man kennt bei einem Fabrikmeister Handgeschick und Fachkenntnis auch ohne Meisterprüfung und traut ihm nunmehr zu, daß er die Produktionexekutive, d. h. das Zusammenarbeiten von Menschen und technischer Einrichtung zum Zwecke des Wirtschaftserfolges durchführen kann.

Die persönlichen Aufgaben gründen sich auf ausgeprägten Charakter und taktvolles Benehmen. Zu der Produktionexekutive kommt somit die Amtsexekutive.

In allen persönlichen Fragen, so nimmt Schlesinger an, hat der Meister die Arbeiterpolitik des Unternehmers zu vertreten, die ausschließlich Richtschnur für die Ausführungpolitik des Meisters sein darf. Der Vortragende rückt so die Tätigkeit des Meisters als Ausführers von Aufträgen der Fabrikleitung, seien sie sachlicher oder persönlicher Art, in den Vordergrund und verfolgt nunmehr die Entwickelungstufen, wie ein Arbeiter Fabrikmeister wird. Sie sind:

1. Erfolg bei der Arbeit selbst als Vorbedingung, um aus der Klasse der Arbeitkameraden aufsteigen zu können,
2. Ausfüllung der Bildunglücken durch Heimarbeit,
3. Überwindung von Zeit- und Geldmangel durch persönliche Zähigkeit,
4. Charakterstärke bei der Überwindung innerer Konflikte, die sich besonders dann zeigen, wenn der Meister sich auf die Seite des Unternehmers gegenüber den früheren Arbeitkameraden stellen soll.

Diesen nach seiner Ansicht nötigen Wechsel der Partei stellt Schlesinger in den Vordergrund der Erwägungen. Er vertritt den Satz, daß der Meister die Unternehmung unter allen Umständen stützen müsse aus der sachlichen Erwägung, daß dem Meister fast nur Funktionen des Unternehmers wie Annahme der Arbeiter, Lohnfestsetzung, Vorkalkulation, Erhaltung und Instandsetzung der technischen Einrichtung, Produktionsteigerung, Verbesserung der Einrichtung, Einhaltung der Termine, Überwachung der Fabrikation und Anlernen der Lehrlinge und neu eingetretenen Gesellen zufallen. Dazu kämen heute noch die Ausführung der in Schlichtungausschüssen und Betriebsratversammlungen gefaßten Vereinbarungen durch den Meister. Daß der Meister, als das frühere „Mädchen für alles", in manchen Fällen heute durch Sondersachverständige (Funktionsmeister) unterstützt wird, ändert an der Sache gar nichts, im Gegenteil, sie stärkt die Stellung des Meisters, der nunmehr auch noch zum Ausführer der geistigen Vorarbeiten eines „Generalstabs" des Werkes wird; denn das Ersinnen neuer Verfahren sei ja auch nur eine vorbereitende Arbeittätigkeit, deren Erfolg meist wiederum auf dem willigen, ja freudigen Eingehen eines Meisters auf neue Gedanken beruhe, da der Generalstäbler sehr selten in der Lage ist selbst zu zeigen, wie der neue Vorschlag zu verwirklichen ist. Redner faßte dann diese Gedanken in den drei Sätzen zusammen:

1. Was soll der Meister sein?
   Antwort: Ein Mann mit Führereigenschaften.
2. Was soll der Meister wissen?
   Antwort: Alles, was den Arbeitvorgang betrifft, und zwar was vor, während und nach der Arbeit in der eigenen Werkstatt sich zuträgt.
3. Was soll der Meister tun?
   Antwort: Stoßkräftig handeln. Handeln als Untergeordneter zum Betriebsleiter, als Gleichgeordneter zum Fachmann (Funktionsmeister im Betriebe und Büro), als Übergeordneter zu seinen Arbeitern.

Er muß besonders Menschenkenner und Lehrer seiner Leute sein, um ihnen die ausgearbeiteten Anweisungen der technischen Büros und die sonstigen Befehle der Vorgesetzten in einer annehmbaren Form zu übermitteln. So wird seine Hauptaufgabe die Handhabung der Menschenpsychologie. Der Meister wird also jeden Augenblick fühlen, daß er der Einzige ist, der seine Abteilung als Ganzes erfolgreich zu sparsamer und leistungfähiger Arbeit zusammenreißen kann. Daher spielt auch die Zahl der ihm beigegebenen Arbeiter eine wesentliche Rolle. Er darf nicht zu wenig Leute unter sich haben, damit ihn seine nicht voll ausgefüllte Zeit nicht zum schnüffelnden Wächter werden läßt; aber auch nicht zu viel, weil er sonst die persönliche Fühlung mit seinen Leuten verliert.

Soweit Schlesinger. In vielen Punkten konnte ich ihm beipflichten, aber in dem Hauptpunkte, daß der Meister ohne Vorbehalt auf die Seite der Unternehmung treten müsse, sobald er den Meisterposten annimmt, kann ich dem Vortragenden nicht beipflichten. Ich halte es für den Grundfehler in der Auffassung der Meisterfrage, daß man versucht, den Meister zum Angestellten auf der untersten Stufe, ihn mit einem Worte zum sogenannten „Stehkragenmeister" zu machen. Man nimmt ihm dann das Bodenständige, die notwendige unbefangene Berührung mit seinen Kameraden, mit denen er ja doch in einen Raum von früh bis spät zusammengeschweißt ist, man schafft dadurch gerade den bestehenden unglücklichen Gegensatz zwischen Meister und Arbeiter, den Schlesinger so richtig hervorhob, für dessen Beseitigung er aber die richtige Lösung meiner Ansicht nach nicht fand.

Das erinnert mich an frühere Reisen in fernen Ländern. Wenn man in den Tropen durch den Urwald wandern will, dann kann man sich an gefährlichen Stellen, wo angrifflustige Eingeborene hausen, nicht etwa dadurch sichern, daß man sich eine Anzahl eingeborener Bewaffneter anwirbt, — die laufen einem bei der ersten Gelegenheit davon oder verraten sogar den Auftraggeber an ihre Dorfgenossen, mit denen sie doch unter einer Decke stecken —, sondern man muß den Bandenführer, den Hauptmann, aufsuchen, mit ihm die Vereinbarung treffen; er ist der Einzige, der seine Leute gewissermaßen um den Finger zu wickeln versteht, auf dessen Wort, ja auf dessen Pfiff sie hören, und dem sie willig und — billig gehorchen. Wenn er für das Leben

des Fremdlings einzustehen gewillt ist, dann wird diesem kein Haar gekrümmt. Ähnlich, natürlich nur vergleichmäßig, ist es in der Werkstatt. Nur der Meister hat seine Leute „am Bändel", ist ihr anerkannter Führer, der innige Fühlung mit ihnen hat, die ungetrübt ist durch den Verdacht, daß der Meister vom Unternehmer „gekauft" ist, von dem die Arbeitkameraden, nicht die ehemaligen, sondern die jetzigen, überzeugt sind, daß er sie niemals verraten wird, daß er ihre Sache vertreten wird, gerade gegenüber dem Vorgesetzten, d. i. die Unternehmung, und daß er sie gerecht vertreten wird. Das bedeutet noch lange nicht, daß der Meister nun in Gegnerschaft zur Unternehmung tritt. Meistereigenschaften besitzen heißt eine Sache beherrschen, nicht nur fachmännisch, sondern vor allen Dingen menschlich. Es wird also nur der Meister in meinem Sinne sein, der als Fürsorger seiner Arbeiterschar nun auch soviel Einsicht hat, daß er nicht den Ast absägt, auf dem er und seine Leute sitzen, d. h. daß er nicht solche Forderungen vertritt, die das Unternehmen selbst unterbinden. Ein Meister, der aus dem Stande der Arbeiter hervorgegangen ist durch Tüchtigkeit, Fleiß, Zähigkeit und überlegene Bildung, und der dadurch die Aufmerksamkeit der Betriebsleiter wachgerufen hat, und der nun Meister wird auf Grund dieser auszeichnenden Eigenschaften, aber ohne das Vertrauen seiner Kameraden einzubüßen, weil sie wissen, daß er ihre Partei in den Verhandlungen mit den Unternehmern halten wird, der ist allein in der Lage, aus den Arbeitern wirklich alles herauszuholen, was sich füglich von einem arbeitenden Menschen verlangen läßt. Er wird sie nicht überanspruchen, er wird aber auch ihre Tätigkeit richtig beurteilen. Ihm gegenüber werden sie nicht mit ihrem wirklichen Können, wie es heute vielfach geschieht, nach Möglichkeit zurückzuhalten suchen, einmal weil sie wissen, daß er die Arbeit ebenso gut versteht wie sie, dann aber vor allem, weil sie ihm gegenüber dazu ja auch keine Veranlassung haben; er ist ja einer der ihrigen, von dem sie wissen und überzeugt sind, daß er seine Kenntnisse nie zu ihren Ungunsten ausnutzen wird.

Wer die Meisterfrage also lösen will, und ich unterschreibe, daß sie die brennendste ist, die die heutige Industrie bewegt, der muß sie lösen vom Arbeiterstandpunkte aus, der muß versuchen, den Meister frei zu machen von der Halbheit der Stellung, in der er sich befindet, und an deren Widerstreit er, wenn er ein redlicher Mensch ist, seelisch zugrunde gehen muß. Man kann heute nicht erfolgreicher Meister werden, wenn man die Klasse seiner früheren Berufgenossen, mit denen man aber weiterarbeiten muß, verläßt oder gar unterdrückt. Dieser Zwiespalt ist so groß, daß viele tüchtige und ehrlich fühlende Arbeiter nach kurzer Zeit den Meisterposten wieder aufgeben und bitten, sie wieder an ihren Schraubstock oder ihre Drehbank zu stellen, weil sie sich der zermürbenden Puffertätigkeit zwischen Betriebsleitung und Arbeiterschaft auf die Dauer nicht gewachsen fühlen, weil sie erkennen, daß sie sich als ältere nicht mehr umstellen können; denn in der Fabrik wird man nicht wie im Handwerk mit 24 Jahren Meister, sondern es dauert 10 bis 15 Jahre länger, in der Fabrik entscheidet nicht eine formale Prüfung vor mehr oder weniger Sachverständigen, sondern nur das eigene Können.

Nie wird es auch gelingen, etwa Meister zu schaffen, indem man vielleicht Ingenieure und Techniker mit Fach- oder Hochschulbildung als Meisteranwärter zu gewinnen sucht; auch nicht gegen höchste Bezahlung. Das wäre ein grundsätzlicher Fehler. Diese Leute betrachten einen solchen Posten nicht als Beruf, d. i. lebenfüllende Tätigkeit, wie der Vortragende dies schon sehr richtig ausführte, sondern sie betrachten ihn als Übergangposten, im günstigsten Falle als eine wundervolle Gelegenheit, Studien zu machen, das Taschenbuch möglichst voll zu schreiben und dann recht schnell Betriebsingenieur, Oberingenieur, Direktor zu werden. Vor dieser Sorte von Meisteranwärtern möge uns der Himmel bewahren. Wer den Gedankengang des Meisterwerdens: als gewordener Führer herauswachsend aus den Kameraden, aber als einer der ihren bleibend, in der angegebenen Weise durchdenkt, der muß nach meiner Ansicht zu der Überzeugung kommen, daß der unerschöpfliche Behälter für die Schaffung des Meisternachwuchses nur die Arbeiterschaft sein kann, und daß die Lösung der Frage, den richtigen Meister zu finden, dadurch gefunden wird, einmal daß man sein Tätigkeitgebiet scharf umgrenzt, und dann daß man die moralische Wucht seiner Stellung in der Weise stärkt, daß man ihm nicht etwas zumutet — Zwiespalt mit seinen Lebensgenossen —, was kein Mensch auf die Dauer ertragen kann. Hat man sich aber zu dieser Klarheit erst durchgerungen, dann wird man in dem Meister niemals einen unteren Angestellten sehen, sondern den obersten der Arbeiter. Das ist die Lösung des Rätsels!

Die Ausführungen des Herrn Thürmer erhalten so viel Beachtenswertes, daß ich mich einverstanden erklärt habe sowohl mit der Inhaltangabe meines eigenen Vortrages, die im wesentlichen zutreffend ist, wie mit den entgegengesetzten Anregungen. Sie erscheinen so wertvoll und so grundsätzlich neu, daß sie einer eingehenden Aussprache der Fachwelt bedürfen, zu deren Kenntnis sie in der Hoffnung gebracht werden, daß recht viele, die es angeht — Betriebsleiter, Meister, Arbeiter —, dazu Stellung nehmen möchten. Sofern sie etwas Neues und Wertvolles zu sagen haben, stehen ihnen die Spalten der „Werkstattstechnik" offen.

Schlesinger.

DER 100 PROZENTIGE BETRIEBSMEISTER.

In der amerikanischen Zeitschrift „Management Engineering" schreibt Gifford K. Simonds:

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Stellung des Meisters eine der wichtigsten im Fabrikbetriebe ist, daß die Lösung der Meisterfrage zu einer Lebensfrage aller Fabriken geworden ist. Nur die Industrie kann die richtige Art der Meister erziehen und entwickeln, eine Aufgabe, die ihr mehr als jede andere obliegt, und eine erhebliche Zahl großer Fabriken müht sich heute mit der Lösung dieser brennenden Aufgabe ab. Daß der Betriebsmeister den Schlüssel zum Erfolg oder Mißerfolg der Fabrikation in der Hand hat, ist allgemein anerkannt, und daher ist die Mühe begreiflich, die sich viele Gesellschaften geben, um ohne Rücksicht auf Zeit- und Geldausgaben die geeignete Erziehung für ihre Meister zu schaffen, ja, man ist in Amerika soweit gegangen, daß eine Anzahl von Organisationen entstanden ist, die gewissermaßen geschäftmäßig die Ausbildung der Meister gegen Geldentschädigung betreiben.

Welche Eigenschaften machen den besten Meister?

Um die verschiedenen Eigenschaften für einen guten Meister festzustellen, wurde der folgende Versuch von der Simonds Saw Manufacturing Co. unter dem Gesichtspunkt gemacht, daß der erste Schritt für eine vernünftige Meisterausbildung das Studium dieser Männer selbst und ihrer besonderen Bedürfnisse ist. Zu diesem

Zweck wurde im Januar 1921 ein Brief folgenden Inhalts an jeden Meister des Unternehmens gesandt:

„Der 100%ige Betriebsmeister.

Ich mache eine Studie über den vollwertigen Betriebsmeister. — Sie sowohl wie ich wissen selbstverständlich, daß es systematische Untersuchungen darüber zurzeit noch nicht gibt, aber wie sollte solcher Mann aussehen, wenn es uns gelänge, ihn ausfindig zu machen? Er müßte zunächst durch und durch die Arbeit kennen, die seine Leute ausführen sollen. Aber wie müßte er sich zu dem Werkleiter über ihm und den Arbeitern unter ihm stellen? Welche Eigenschaften würden die größte Leistung der Werkstatt mit der hingebendsten Art zu fabrizieren vereinigen. Ich bitte Sie, mir aus Ihrer Erfahrung kurz mitzuteilen, welche Eigenschaften der beste Meister haben muß, und es wird mir dann, so hoffe ich, möglich werden, zusammen mit der beabsichtigten Untersuchung für alle Meister unserer Fabrik die gesuchten Richtlinien auszuarbeiten und ihnen dadurch zu helfen."

Die befragten Meister reihen sich wahrscheinlich an Intelligenz und Fähigkeit in die durchschnittlichen Meister ein. Viele von ihnen sind bei uns für eine lange Reihe von Jahren gewesen und praktisch hatten alle die Wohltat einer normalen Schulausbildung, so daß wir nicht erstaunt waren, zu finden, daß eine ganze Reihe von ihnen in der Lage war zu analysieren, und daß wieder andere erhebliches Vertrauen zu wissenschaftlichen Erfahrungen hatten.

Heute bestätigen die Psychologen, daß die Fähigkeit zu analysieren, keine allgemeine, sondern eine ganz besondere Veranlagung ist. Z. B. kann ein Arzt eine ausgezeichnete Analyse eines verwickelten Falles geben, den er gerade vor sich hat, während er bei der Analyse eines Geschäftsproblems vollkommen versagt. Ein Künstler wieder kann ein Gemälde analysieren, die Komposition, die Zeichnung und die Farben, während der Geschäftsmann gewöhnlich vollkommen ungeeignet sein würde, eine solche Analyse zu machen. Die meisten Meister analysieren bewußt oder unbewußt die Arbeiten, die sie leiten, und unter richtiger Anleitung erreichen auch die, die nicht die angeborene Fähigkeit, ihre Arbeit zu analysieren haben, sehr bald eine gewisse Übung auf diesem Gebiete. Was das theoretische Arbeiten anlangt, so hat fast jeder Meister seine eigenen Gedanken über Lohn und Gewinn, über offene und verschlossene Werkstätten, über Beförderung u. dergl.

Die Meister haben Vertrauen zu Ausbildungskursen.

Sie haben zu solchen Kursen Vertrauen, wenn die Grundlagen des Unterrichts in dem Gesamtplan und in der Führung dieser Kurse gewürdigt werden. Heute müssen sich solche Kurse in ihrem Inhalt eng an die Menschen anschließen und in der Weise geführt werden, die sie wirklich auf einem Gebiete belehrt, an dessen Wert sie glauben. Gewiß neigen die Meister dazu, sich über die Gelehrten lustig zu machen, d. h. wenn ein solcher Mann nur ein Hochschulmann ist, und wenn der Nachdruck auf das Wort „Hochschule" anstatt auf den „Mann" gelegt wird. Aber das geschieht ja leider meist. Ein Praktiker, der in seinem Geschäft erfolgreich ist, sagte eines Tages zu mir: „Ein Hochschulmann taugt im Geschäft die ersten zwei Jahre garnichts; er braucht zwei Jahre, um zu vergessen, daß er auf der Hochschule gewesen ist, aber danach kann er sich besser und schneller entwickeln, weil er auf der Hochschule gewesen ist."

Die Meister lieben es, über ihre Werkstattleistungen zu sprechen, und diese Tatsache allein beweist das Interesse an ihrer Arbeit. Daß sie aufeinander eifersüchtig sind, beweist, daß sie Verantwortlichkeiten übernehmen wollen und damit Lob und Tadel für ihr Tun. Zwei ihrer stärksten Punkte sind, daß sie es hoch anerkennen, wenn man sie fachlich in die Enge treibt, und daß sie freudig mitarbeiten mit denen, denen ihr Vertrauen gehört. Auch ein Kind ist zur Mitarbeit nur geneigt, wenn der Lehrer sein Vertrauen erworben hat.

Die in dem Antwortbrief betonten Eigenschaften.

56 Meister beantworteten meinen Brief, und die von ihnen am meisten betonten Eigenschaften sind die folgenden:

1. Sicherung der größten Werkstattleistung (29).
2. Gründliches Verständnis aller Teile der in ihrer Abteilung vorkommenden Arbeiten (26).
3. Richtige Behandlung der Leute (25).
4. Heranziehung der Mitarbeit der Arbeiter (17).
5. Sicherung eines freundschaftlichen, doch achtungsvollen Entgegenkommens seitens der Arbeiter (16).
6. Hingabe an die Unternehmung (14).
7. Anhören der Anregungen seitens der Arbeiter (13).
8. Vorhandensein der Fähigkeit, Leute anzulernen (11).
9. Verständnis für die menschliche Natur (11).
10. Anständigkeit gegen Arbeiter und Unternehmer (11).
11. Pünktlichkeit (10).
12. Beschäftigung mit den Arbeitern und ihren Eigenheiten (10).
13. Die Verarbeitung von Anregungen seitens des Oberingenieurs (8).
14. Taktgefühl (7).
15. Besitz des Vertrauens und der Mitarbeit seitens des Oberingenieurs (7).

Noch 140 andere wünschenswerte Charaktereigenschaften wurden angegeben. Aber diese erscheinen im Vergleich zu den angeführten von geringer Wichtigkeit.

Die erste Forderung, die Sicherung der höchsten Werkstättenleistung, schließt, wenn richtig durch jeden Meister angestrebt, alle übrigen ein. Ein Mann, der in seiner Arbeit lebt und webt, ist, wenn er für die ihm übertragenen Arbeiten überhaupt befähigt ist, der beste, den die Unternehmung haben kann. Ist er aber für seine Arbeit nicht geeignet und sucht er dennoch die Werkstättenleistung vor allem zu fördern, so tut er eben alles, was man von einem Menschen nur erwarten kann. Wenn er dagegen nicht in obigem Sinne voll arbeitet, so sollte man ihn veranlassen, sich ein anderes Arbeitgebiet zu suchen.

Er muß für sein Unternehmen arbeiten wie für sich selbst, muß versuchen, zu einer besseren Verständigung zwischen den Arbeitern und ihrem Arbeitgeber hinzuarbeiten. Er muß sie stolz auf das Haus machen, das sie beschäftigt. Er muß selbst glauben, daß seine Vorgesetzten seine Fähigkeiten schätzen, daß sie sich freuen, wenn er sich entwickelt, und er muß sich ebenfalls in wirksamer Weise in den allgemeinen Arbeitplan der Unternehmung einfügen.

Er sollte etwas Vermögen erwerben, religiös sein, Charakter besitzen und ein gewisses Ansehen in seiner Gemeinde haben.

Er muß einen weiteren Gesichtskreis als seine Arbeiter haben, nicht nur was die Arbeit, sondern was die ganze Lebensführung anlangt. Er sollte nie seine Selbstbeherrschung verlieren, nie seine Vorgesetzten den Leuten gegenüber kritisieren. Und er darf nie versuchen, sich auf Kosten eines anderen herauszustreichen. Er muß fähig sein, Entscheidungen zu fällen und stets sein geistiges Übergewicht, die Wucht seiner Persönlichkeit zum Ausdruck zu bringen. Er muß ein überall verwendbarer Mensch sein, bewußt seiner Persönlichkeit, nie zufrieden stillzustehen, sondern stets bedacht, sich weiter zu entwickeln.

Er muß sein Handwerk beherrschen und sich dauernd durch das Lesen guter Zeitschriften und Bücher weiter bilden. Nach gefällter Entscheidung sollte er sie festhalten, es sei denn, daß er sein vollkommenes Unrecht einsieht.

Er sollte seinen Leuten, wenn möglich in allen Dingen, als Beispiel gelten, ohne sich besser zu dünken als diese, auch wenn er mehr als die ältesten Arbeiter über seine Werkstatt weiß. Er muß mindestens so viel, besser mehr als der beste Fachmann seines Gewerbes selbst tun können. Er muß seine Leute führen und nicht antreiben, trotzdem ein guter Kämpfer sein, er darf den Arbeitern keine Versprechungen machen, die er nicht halten kann, darf nie abhängig von ihnen werden, vor allem niemals versuchen, von ihnen Geld zu leihen.

Einer seiner Hauptvorzüge muß darin bestehen, daß er Gemeinschaftarbeit mit seinen Leuten erzielt. Das erst ergibt die herzliche Zusammenarbeit. Er muß ihre Fehler erkennen und versuchen, ihnen abzuhelfen. Er muß die Menge und die Güte der Produktion überwachen. Er soll einem Mann Vertrauen schenken, wenn er es wert ist, und ihn loben, wo immer möglich; denn der Arbeiter fühlt dann, daß er etwas wert ist, und daß er Verantwortung trägt. Er soll auch seine Leute zur Sparsamkeit anhalten.

Er soll seine Arbeiter als Menschen und nicht als Dinge betrachten und soll mit ihnen Lob und Tadel teilen. Er muß sie verteidigen, wo sie Recht haben, und niemals einen Arbeiter in Gegenwart von anderen tadeln. Er soll aber seine Leute abkanzeln, wenn sie ihm mit Kleinigkeiten kommen. Er soll ferner für Sauberkeit in seiner Abteilung und für Betriebsicherheit durch Schutzmaßregeln sorgen.

Die Eigenschaften des 100%igen Betriebsmeisters.

Viele der Antworten drückten die idealen Anforderungen mit ein oder zwei Worten aus. Wenn man all das, was geschrieben wurde, zusammenfaßt, so ergibt sich folgendes Bild:

„Der Meister soll anfeuernd, verschwiegen, sympathisch, menschlich, voll Selbstvertrauen, voll gesunden Menschenverstandes, energisch, vorsichtig, überlegt, bescheiden, selbstlos, fröhlich, zuversichtlich und beherrscht sein; ein Leiter, voll Stoßkraft, Gesundheit, Gewissenhaftigkeit, Aufrichtigkeit, Zähigkeit, versehen mit gutem Gedächtnis und gesundem Menschenverstand.

Er soll seine Leute gerecht, geduldig, diplomatisch, geradlinig, taktvoll und fest behandeln.

Gegenüber dem Arbeitgeber soll er ein Mann des Fortschritts, der Zuverlässigkeit und Intelligenz, des Vertrauens, des Fleißes, der Sparsamkeit und Findigkeit sein."

Dieser Versuch und die Antwortbriefe beweisen, daß die Meister über ihre Arbeit nachdenken, daß sie wissen, sie haben mit Menschen und nicht nur mit Maschinen zu tun, und daß beide ständige Sorge und Wachsamkeit aber ganz anderer Art bedingen. Sie zeigen auch, daß nach aller Ansicht das menschliche Element ein größerer Faktor im Werkstattgetriebe ist als die Maschine. S.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Ununterbrochenes gegen ruckweises Fräsen.

Die grundlegenden Unterschiede zwischen dem ununterbrochenen Fräsen (im Folgenden mit „I" bezeichnet) und dem ruckweisen Fräsen (im Folgenden mit „II" bezeichnet) liegen in der Art der Zuführung des Werkstücks und des Tischantriebs. Beim Fräsverfahren I werden die Werkstücke dicht nebeneinander am Umfang des Tisches eingespannt; die einzelnen Teile kommen nacheinander zur Bearbeitung, wobei sie durch die kreisende Bewegung des Frästisches den Fräsern zugeführt werden. Beim Fräsverfahren II wird eine Anzahl Werkstücke in regelmäßigen Zwischenräumen auf dem Frästisch gruppiert, die Fräswerkzeuge werden in Richtung nach der Tischmitte den Werkstücken zugeführt und alle in der Richtung dieses Vorschubs auf dem Frästisch eingespannten Werkstücke bearbeitet. Der Frästisch selbst besitzt während dieses Vorgangs keinerlei Bewegung. Darauf werden die Fräswerkzeuge beschleunigt in ihre Anfangslage zurückgeführt, der Frästisch wird um ein bestimmtes Winkelteilmaß herumgeschwenkt, damit die nächste Gruppe der auf dem Frästisch eingespannten Werkstücke zur Bearbeitung gelangen kann. Die hin- und hergehende Vorschubbewegung der Frässpindel wird durch eine Art Stößelführung nach dem Vorbilde der Shapingmaschine bewirkt. Die Anzahl der auf dem Arbeitstisch angeordneten Gruppen hängt in gewissem Grade von der zum Ein- und Ausspannen einer Gruppe Werkstücke erforderlichen Zeit ab, da dies in derselben Zeit geschehen muß, in der eine andere Gruppe Werkstücke inzwischen bearbeitet wird. Hier soll ein eingehender Vergleich zwischen den beiden soeben gekennzeichneten Arbeitsverfahren angestellt und die Vorteile eines jeden Verfahrens unter verschiedenen Verhältnissen abgewogen werden.

Beider Fräsverfahren bedient man sich heute versuchsweise viel, um eine möglichst hohe Fabrikationsausbeute zu erzielen, doch herrschen über ihre verschiedenen Vorzüge noch irreführende Meinungen vor. Auf Grund von Erfahrungen der Oesterlein Machine Co., Cincinnati, O., werden nach Fräsverfahren II weit höhere Leistungen erzielt als bei der Bearbeitung desselben Werkstücks auf einer ähnlichen Maschine nach Fräsverfahren I. Der Grund liegt darin, daß beim Fräsen mit Spindelvorschub die Fräswerkzeuge um ein geringeres Maß vorgeschoben zu werden brauchen, als der kreisende Tisch beim Fräsverfahren I vorgeführt werden muß, um die gleiche Stückzahl Arbeitstücke bearbeiten zu können. Die Rückkehr der Fräswerkzeuge in ihre Ausgangslage und das Teilen des Tisches erfolgen beim Fräsverfahren II mit derartig großen Geschwindigkeiten, daß sich dabei ein größerer Zeitgewinn gegenüber dem anderen Verfahren ergibt. Die im Folgenden angeführten Beispiele sind der Betriebspraxis entnommen und beziehen sich auf die Bearbeitung gleicher Teile; sie ermöglichen daher einen einwandfreien Vergleich zwischen beiden Verfahren und beleuchten die Vorteile eines jeden Verfahrens.

Zunächst möge die Bearbeitung eines kleinen Arbeitstücks, bestehend aus einem kurzen Schaft und einer kreisförmigen Scheibe an dem einen Ende, mittels Doppelscheibenfräsers betrachtet werden.

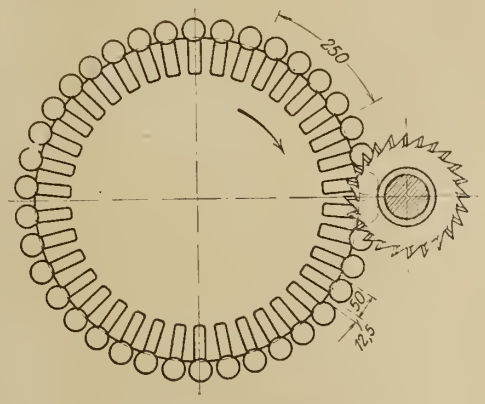


Fig. 1. Arbeitverfahren I.

Das Einspannverfahren für Fräsverfahren I ist schematisch in Fig. 1 dargestellt; der Frästisch ist hier mit 38 Einzelspannfuttern zur Aufnahme der einzelnen Werkstücke versehen. Der Scheibendurchmesser der Werkstücke beträgt 50 mm, der Abstand zwischen den Scheiben zweier benachbarter Arbeitstücke 12,5 mm. Tisch und Fräswerkzeug kreisen beständig; der Arbeiter spannt an der Vorderseite der Maschine fortwährend Arbeitstücke ein und aus, während an der entgegengesetzten Seite die dort eingespannten Werkstücke bearbeitet werden. Bei diesem

Verfahren ist eine gewisse Leerlaufzeit infolge der Zwischenräume zwischen den einzelnen Arbeitstücken vorhanden. Fig. 2 stellt schematisch das Aufspann- und Arbeitsverfahren des Fräsverfahrens II dar. Hier sind vier Arbeitstücke, zu einer Bearbeitungsgruppe vereinigt, derart eingespannt, daß sie gleichzeitig bearbeitet werden können; der Vorschub der Werkzeuge beträgt nur um ein geringes mehr als der Scheibendurchmesser des Werkstücks. Die Leerlaufzeit setzt sich bei diesem Arbeitsverfahren zusammen aus der Rücklaufzeit des Werkzeugs nach beendeter Bearbeitung einer Gruppe Arbeitstücke im Betrage von 3 Sek. und der der Bewegung beim Teilen des Frästisches entsprechenden Zeit im Betrage von 4 Sek. Die gesamte Leerlaufzeit beträgt daher 7 Sek. Mit diesen Angaben lassen sich Vergleiche zwischen den Leistungen beider Verfahren anstellen. Die Vorschubgeschwindigkeit der Fräswerkzeuge bei Fräsverfahren II und der Tischvorschub bei Fräsfahren I möge in beiden Fällen 150 mm in 1 Min. betragen. Die Zeit zum Vorschieben der Fräser über eine Gruppe Werkstücke (Fig. 2) beträgt mithin etwa 28 Sek. Dazu kommt die vorher erwähnte Leerlaufzeit von 7 Sek., so daß die zum Fertigfräsen einer Gruppe von vier Arbeitstücken erforderliche Zeit insgesamt 35 Sek. beträgt. Vergleicht man demgegenüber Fig. 1, so muß der Tisch, da der Durchmesser einer jeden Scheibe 50 mm und der Abstand zwischen je zwei benachbarten Scheiben 12,5 mm ausmacht, beim Fräsverfahren I um 250 mm vorgeschoben werden, wenn gleiche Stückzahl der zu bearbeitenden Werkstücke vorausgesetzt wird. Dies dauert 1 Min. 40 Sek. oder 1 Min. 5 Sek. mehr als bei der Bearbeitung nach Fräsverfahren II. Daher ermöglicht Fräsverfahren II gegenüber dem anderen Verfahren eine dreifach gesteigerte Produktionsleistung. Abgesehen hiervon fallen aber auch die Anschaffungskosten der Maschine bei Fräsverfahren II wegen der geringeren Anzahl der Spannfutter für die Werkstücke wesentlich niedriger als bei Verfahren I aus.

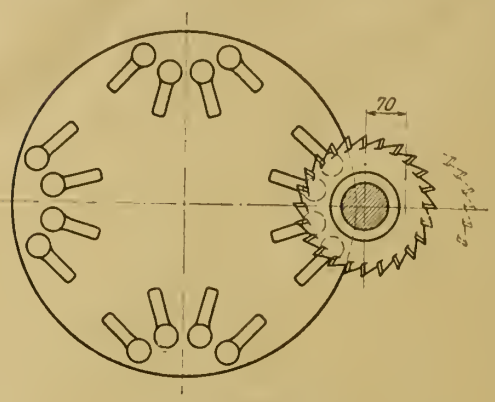


Fig. 2. Arbeitverfahren II.

Ein weiterer Vergleich zwischen beiden Verfahren kann für das Fräsen von Bremsstangengabeln von Kraftfahrzeugen durchgeführt werden (Fig. 3 u. 4). Die Vorrichtung (Fig. 3) besitzt 48 Einzelspannfutter; zur Bearbeitung dienen drei Doppelscheibenfräser auf einer Frässpindel, die das Werkstück an den beiden Enden- und Außenflächen der Gabel bearbeiten. Die Arbeitstücke sind im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen Beispiel am inneren Umfang der ringförmigen Spannvorrichtung eingespannt, um den Zwischenraum zwischen einzelnen Teilen und daher die Leerlaufzeit so weit wie möglich zu verringern. Fig. 4 zeigt die Bearbeitung derselben Werkstücke nach Fräsverfahren II. Die Vorrichtung hat hier vier Gruppenspannfutter, in denen je drei Werkstücke eingespannt werden. Die Einspannung einer ganzen Gruppe Werkstücke erfolgt durch eine einzige Bewegung eines Spannhebels. Die Maschine arbeitet im übrigen ganz selbsttätig, so daß der Arbeiter sein Augenmerk lediglich auf das Ein- und Ausspannen des Werkstücks zu richten braucht. Die Werkstücke sind mit den zu fräsenden Gabelenden nach außen zeigend aufgespannt. Auch hier ergibt sich, daß Fräsverfahren II dem Verfahren I überlegen ist. Der Tischvorschub beim Fräsverfahren I beträgt 250 mm in 1 Min., so daß sich die Leistung hier stündlich auf 350 Werkstücke und die durchschnittliche Bearbeitungszeit für ein Werkstück auf 10,3 Sek. belaufen. Die Stundenleistung nach Verfahren II beträgt bei einem Spindelvorschub von nur 190 mm in 1 Min. demgegenüber 612 Werkstücke, die durchschnittliche Bearbeitungszeit für ein Werkstück etwa 5,9 Sek. Daraus geht hervor, daß die Leistung nach Verfahren II die nach Verfahren I $1^3/_4$ mal übertrifft. Die Schnittgeschwindigkeit der Fräswerkzeuge beträgt in beiden Fällen 18 m in 1 Min.

Dadurch, daß man den Spindelvorschub beim Verfahren II geringer macht als den Tischvorschub beim Verfahren I, läßt sich die Ausbeute so herabsetzen, daß ein Arbeiter allein imstande ist, das Ein- und Ausspannen der in einem Gruppenspannfutter aufgenommenen Werkstücke innerhalb der zur Fräsbearbeitung einer anderen Gruppe erforderlichen Zeit zu besorgen. Würde der Spindelvorschub beim Fräsverfahren II dieselbe Größe haben wie der Tischvorschub beim Fräsverfahren I, so würde die Ausbeute noch mehr zugunsten des Fräsverfahrens II ausfallen. Die geringere Vorschubgeschwindigkeit beim Fräsverfahren II hat einen höheren Gütegrad der Bearbeitung und gleichzeitig eine längere Lebensdauer der Fräswerkzeuge zur Folge. In der Praxis werden die Fräser auf beiden Maschinen täglich gewechselt; die Abnutzung der Fräser beim Fräsverfahren I ist aber dabei wesentlich größer. Wenn auch die beim Fräsverfahren II erzielte hohe Ausbeute dieses Verfahren bei Massenproduktion wünschenswert macht, so liegt doch vielleicht dessen größter Vorzug gegenüber dem anderen Verfahren gerade in der Möglichkeit, hochwertigere Werkstücke zu erzeugen.

Ein weiterer Vorzug des Fräsverfahrens mit Frässpindelvorschub gegenüber dem mit kreisendem Tischvorschub liegt wegen des radialen Vorschubs der Frässpindel in der Möglichkeit, größere Flächen, als nach dem anderen Ver-

Fig. 3. Fräsen von Bremsstangengabeln nach Verfahren I.

Fig. 4. Fräsen von Bremsstangengabeln nach Verfahren II.

fahren möglich ist, z. B. kreisförmige Flächen, zu bearbeiten, deren Halbmesser denen der Fräser gleich sind. Durch geeignete Konstruktion der Spannvorrichtung einer Fräsmaschine mit Spindelvorschub läßt sich auch eine Anzahl von Werkstücken derart übereinander anordnen, daß diese gleichzeitig an jedem Stück mit Doppelscheibenfräsern bearbeitet werden können. Man kann daher wohl sagen, daß sich das Fräsverfahren mit kreisendem Tischvorschub mit Vorteil nur bei solchen Arbeitstücken anwenden läßt, die dicht nebeneinander am Umfang des Frästisches eingespannt werden können. Beim Fräsen in Gruppen läßt sich auch jede noch so kleine Fläche verhältnismäßig großer Arbeitstücke ohne nennenswerten Leerlauf der Maschine bearbeiten. Na.

Mitgehender Anschlag für genaue Nachschneider.

Beim Nachschneiden von Blechschnitten wird das Arbeitstück entweder durch Sucherstifte oder durch Anschlagplatten ausgerichtet. Die erste Arbeitweise ist einfacher, weshalb öfter Löcher in dem Arbeitstück nur zu dem Zweck ausgeschnitten werden, damit man sie für Sucherstifte verwenden kann. Lassen sich aber Sucherstifte nicht verwenden und müssen die nachzuschneidenden Kanten selbst zum Ausrichten verwendet werden, so können die im Folgenden beschriebenen mitgehenden Anschläge mit Erfolg verwendet werden.

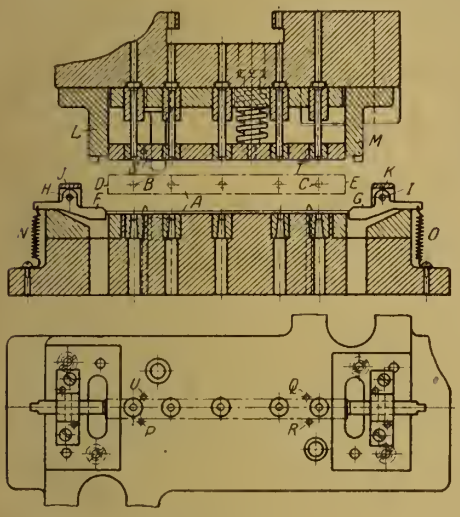


Fig. 1 u. 2.
Nachschneider mit mitgehenden Anschlägen.

Das Arbeitstück (Fig. 1 u. 2), in strichpunktierten Linien eingezeichnet, muß zwei Löcher B u. C erhalten, deren Entfernung von den Enden D u. E innerhalb 0,012 mm genau sein muß. Aus diesem Grunde werden die Enden des Streifens nachgeschnitten und im gleichen Hub die Löcher hergestellt. Das Arbeitstück A wird durch die beiden seitlichen mitgehenden Anschläge F u. G., die sich um die Stifte H u. I in den Lagern J u. K drehen, ausgerichtet. Bevor die Nachschneidestempel L u. M mit den betreffenden Blechstellen in Berührung kommen, drücken sie die Anschläge nieder und aus dem Bereich des Arbeitstückes. Beim Aufwärtshub des Stößels ziehen die Federn N u. O die Anschläge wieder in die Arbeitstellung. Das Arbeitstück wird außerdem seitwärts durch die Stifte U, P, Q u. R ausgerichtet, die dann in die vorgesehenen Aussparungen im Abstreifer bei S u. T eintreten Ku.

Kopiermaschine für photographischen Massendruck.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine neuartige Kopiermaschine für photographische Vervielfältigung. Sie wird unter der Bezeichnung „Bromograph" seit einiger Zeit durch die Bromograph A.-G., Mannheim u. Berlin, hergestellt und vertrieben.

Die Maschine ist bestimmt, den Bedürfnissen einer großzügigen Werbetechnik zu dienen, sowie überall dort in Anwendung zu kommen, wo bildliche Anschauungmittel in größeren Mengen benötigt werden, wie z. B. für Zwecke des Unterrichts, in medizinischen Instituten, für Statistik, Technik, Verkehr usw.

Als Unterlage für die Arbeit mit dem Bromographen ist lediglich ein nach den gewöhnlichen photographischen Verfahren angefertigtes Negativ (Platte, Film, Papier) erforderlich. Davon stellt die Kopiermaschine selbsttätig Abzüge unter Wiedergabe aller feinen Halbtöne und Schattierungen des Originals in laufender Folge her. Das Verfahren ist also nicht etwa auf Strichzeichnungen beschränkt. Die Maschine arbeitet nach der Art der sogen. Kilometerphotographie, d. h. sie kopiert, entwickelt, fixiert und wässert die Bilder selbsttätig in ununterbrochenem Arbeitgang. Die Kopien oder Bromogramme verlassen als zusammenhängendes Bildband die in der Einrichtung untergebrachte Dunkelkammer und trocknen darauf verhältnismäßig rasch.

Aus dem Gesagten ist bereits ersichtlich, daß die auf solche Weise hergestellten Bilder hervorragend geeignet für bildlich zu belegende Einzelblattangebote sein werden, für die man bisher auf Holzschnitt, Autotypie und Kupferdruck angewiesen war. Bei den bisher benutzten Verfahren vergeht weit mehr Zeit, und man ist überdies noch zur Benutzung der Druckpresse für die Abzüge gezwungen. Die Schnelligkeit und noch mehr die Plötzlichkeit der sofortigen Vervielfältigung, die durch das neue Verfahren ermöglicht werden, waren bisher nicht gegeben.

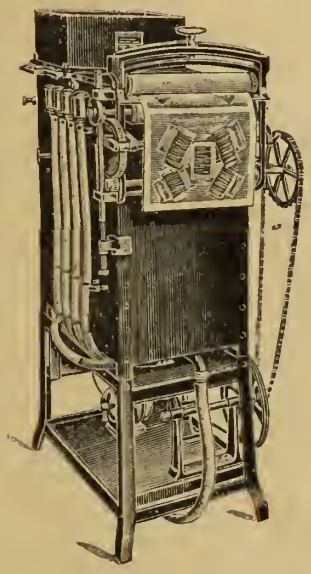


Fig. 1. Bromograph.

Die Beschaffung einer solchen Einrichtung gestattet im eigenen Betriebe die eben frisch fertig gewordenen Gegenstände, etwaige Neuerungen oder neue Modelle u. dergl. aufzunehmen und nach kürzester Zeit davon Tausende von Abzügen zu versenden. Dabei liegt auch die Möglichkeit vor, statt ganzer Preislisten und Kataloge nur die Einzelteile daraus an den Empfänger zu schicken, für die bei ihm tatsächlich Interesse als vorhanden vorausgesetzt werden kann, sowie die Lieferung von Nachträgen und Ergänzungen schneller, leichter und billiger zu bewerkstelligen.

Natürlich kann die Arbeit des Bromographen kein Ersatz für den Werbedruck ganz allgemein sein. Bei in größeren Auflagen herauszugebenden, mit zahlreichen Einzelbildern von Erzeugnissen usw. auszustattenden Schriften soll und wird die photographische Maschinenkopie nicht mit dem Druck in Wettbewerb treten.

Der Hauptvorteil liegt in dem Umstand, daß die Herstellung der Vervielfältigungen in den eigenen Betrieb verlegt wird, wodurch ganz erhebliche Ersparnisse an Arbeit, Zeit, Porto und sonstigen Kosten eintreten. Zudem erübrigt sich dann auch ein Teil der sonst mit außerhalb des Unternehmens befindlichen Stellen zu führenden Verhandlungen, wie z. B. mit der Druckerei, mit dem Umzeichner usw. Vorbedingung ist nur, daß elektrischer Anschluß für die Belichtung und für den Antrieb der Maschine vorhanden ist. Die örtlichen Stromverhältnisse sind also zu berücksichtigen. Übrigens werden die Maschinen auch für Handbetätigung eingerichtet. Da die Maschinen mit ihrem Untergestell (Fig. 1) frei beweglich sind, können sie überall und in jedem Stockwerk aufgestellt werden. Für die Aufstellung einer Bromographdruckerei genügt eine Raumfläche von 3 bis 5 qm. Ein Abblenden des Tageslichtes kommt nicht in Frage.

Der Arbeitvorgang bei der Fertigung der Kopien verläuft folgendermaßen (Fig. 2). Das Gaslicht- oder Bromsilberpapierband läuft von einer Rolle in gleichmäßigen

und regelbaren Zwischenräumen unter dem ruckweise elektrisch belichteten Negativ hindurch. Das Papierband wird dann mittels Gummiwalzen durch den in einem vollständig abgeschlossenen Kasten befindlichen Raum für die Entwicklung, die Fixierung und die Bewässerung geführt. Nach dem Austritt des Papierbildbandes aus dem Wasserbad und damit aus der Maschine kommt es auf ein hölzernes Trockengestell. Während der Arbeit kann jederzeit die Geschwindigkeit des Durchlaufens durch die Maschine verändert werden, die für die Dauer der Belichtung unter dem Negativ bestimmend ist. Außerdem kann aber auch jederzeit während des Ganges der Maschine das Negativ ohne Zeitverlust und ohne Papiervergeudung beliebig oft ausgewechselt werden. Es können also, ohne daß die Arbeit durch Stillsetzen der Maschine unterbrochen werden muß, nacheinander verschiedene Negative auf einunddasselbe Papierband kopiert werden.

Außer der Maschine selbst (Fig. 1 u. 2) gehören zur Einrichtung einer Bromographdruckerei die aus Fig. 2 bis 4 ersichtlichen Gegenstände.

Die durchschnittliche Leistungfähigkeit des Bromographen beträgt etwa 1000 Bilder stündlich. Zurzeit wird die Maschine in 4 verschiedenen Größen hergestellt, und zwar mit folgenden Leistungen:

Höchstbildgröße in cm	Höchstleistung an Stück für	
	Bilder der Höchstgröße	Postkarten oder kleinere Bilder
9 × 14	1000	1000
13 × 18	900	1200
18 × 24	800	1200
24 × 30	700	1200

Dabei entspricht die Höchstbildgröße immer dem der betreffenden Maschinengröße eigenen Format. Um kleinere Bilder zu erhalten, ist nur eine leicht auszuführende Verstellung vorzunehmen.

Die Bedienung der ganzen Einrichtung kann durch jeden anstelligen Menschen bewirkt werden; besondere Fachkenntnisse sind nicht nötig, da die eigentliche Vervielfältigung ja völlig selbsttätig im Innern der Maschine vor sich geht. Der Bedienende hat nur das Papierband einzuführen, die Chemikalien hineinzutun, die Stärke der Belichtung und die Geschwindigkeit einzustellen und unter Umständen umzuschalten oder zu verstellen. Insofern erscheint jedoch eine gewisse photographische Vorbildung für den glatten Gang der Arbeiten als ganz zweckmäßig.

Hi.

Fig. 3. Beschneidapparat.

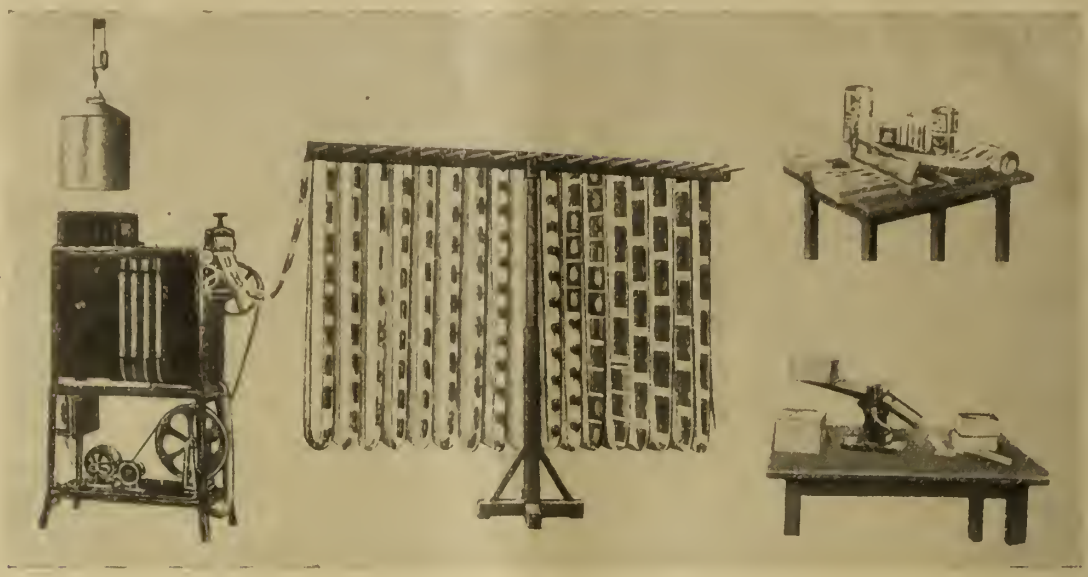


Fig. 2. Bromograph auf beweglichem Untergestell mit Antriebmotor. Lampe mit Reflektor an Pendelzug und zerlegbarem Trockengestell aus Holz.

Fig. 4. Stempeldruckapparat.

Fig. 2–4. Vollständige Einrichtung einer Bromographdruckerei.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für ein Härtegradprüfverfahren für Schleifscheiben.

Der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, Charlottenburg, erläßt ein Preisausschreiben zur Ermittlung eines Härtegradprüfverfahrens für Schleifscheiben, für das drei Preise von M 15 000, M 7000 und M 3000 ausgesetzt sind.

Die Beteiligung an dem Wettbewerb ist nicht auf die mit der Herstellung oder dem Verbrauch von Schleifscheiben vertrauten Kreise beschränkt, sondern jedermann gestattet.

Die Vorschriften für das Preisausschreiben können vom Büro Dr. Negbaur, Charlottenburg 4, Wieland-Str. 29, bezogen werden.

Aufgabe: Das Verfahren zur Prüfung des Härtegrades an Schleifscheiben soll die Feststellung ermöglichen, wie eine Schleifscheibe in eine vom Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken oder vom Verein Deutscher Schleiffmittelwerke anerkannte Härteskala für Schleifscheiben einzureihen ist. Unter Härte einer Schleifscheibe soll die Festigkeit des Bindemittels verstanden werden, das das Schleifmaterial: Schmirgel, Korund, Karborund, Siliziumkarbid oder dergl. umgibt bzw. festhält, d. h. es soll die Kraft gemessen werden, die aufgewendet werden muß, um die Schleifkörner aus dem Bindemittel zu lösen bzw. auszubrechen. Unter Härte der Schleifscheibe ist also nicht die Härte des eigentlichen Schleifmittels, sondern die Festigkeit des Bindemittels zu verstehen. Das Verfahren selbst muß folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die zu untersuchende Scheibe darf bei dem Verfahren nicht zerstört oder so beschädigt werden, daß

eine Gefahr des Zerspringens beim Gebrauch vorliegt oder ihre Verwendung beeinträchtigt wird.

2. Es muß einwandfrei nachgewiesen werden können, welchen Grad der Härte die zu untersuchende Scheibe besitzt.
3. Das Verfahren muß ermöglichen, die ursprünglich festgesetzte Skala mit den gefundenen Werten zu vergleichen.
4. Die Prüfung der Härte muß auf mechanischem Wege erfolgen und eine subjektive Beurteilung ausschließen.
5. Der Apparat muß möglichst handlich für den Werkstattgebrauch eingerichtet sein und durch Meister oder Betriebsingenieure Verwendung finden können.

Vorschriften für das Preisausschreiben.

1. Die Einreichung hat anonym unter Nennung eines Kennwortes zu erfolgen und muß an den Vertrauensmann Dr. Negbaur, Charlottenburg 9, Tannenberg-Allee 18—20, gerichtet sein. In dem Begleitschreiben an den Vertrauensmann (unterzeichnet mit dem Kennwort) muß gesagt sein, daß der Einsender bis zur beendeten Prüfung durch die Preisrichter sich jeder Veröffentlichung über den Gegenstand enthält und im übrigen die Vorschriften des Preisausschreibens anerkennt. Name und Adresse des Bewerbers sind in besonderem Umschlag verschlossen mit Kennwort bezeichnet der Einreichung beizufügen. Zeichnungen, Beschreibungen, Modelle usw. müssen dasselbe Kennwort tragen.

2. Art der Anmeldung. Es ist dem Einsender überlassen, ob er durch fertige Vorrichtung oder durch Modell oder nur durch Zeichnung seine Bewerbung unterstützen will. Unter allen Umständen muß seine Bewerbung eine ausführliche Beschreibung mit Zeichnung enthalten, die den Preisrichtern die Möglichkeit gibt, sich ein Urteil zu bilden. Bewerbungen, die nach dem 1. Mai 1922 bei dem Vertrauensmann eingehen, werden nicht mehr berücksichtigt.

3. Die Prüfung der einzelnen Verfahren erfolgt durch die wissenschaftliche Abteilung beim Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, durch die Forschungs-Gesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren und gleichzeitig damit in zwei Privatbetrieben, die sich hierzu erboten haben.

4. Zu Preisrichtern sind ernannt die Herren: Grundstein i. Fa. Naxos Union; Knappe i. Fa. Fritz Werner A.-G.; Dr. Pockrandt; Uhlig i. Fa. Schmirgelwerk Dr. Schönherr; Winkler i. Fa. Mayer & Schmidt. Der Sachverständigenbeirat besteht aus den Herren: Prof. Dr. Schlesinger, Technische Hochschule Berlin; Direktor Huhn i. Fa. Ludw. Loewe & Co. A.-G.

5. Voraussetzungen für Preiszuerteilung. Die Prüfung des Härtegrades muß mechanisch unter Ausschluß aller subjektiven Momente erfolgen. Meister und Schleifer müssen nach einfacher Instruktion damit arbeiten können. Die Vorrichtung darf die zu prüfenden Scheiben nicht gebrauchunfähig machen oder beschädigen. Es ist wünschenswert, in Verbindung mit dem Apparat eine Härteskala aufzustellen, damit auf bestimmte Normen zurückgegriffen werden kann. Der Apparat soll sich auf die Prüfung des Härtegrades beschränken und nicht etwa die Leistung der Scheiben mit in Betracht ziehen.

6. Nicht preisfähig sind bekannte Verfahren und Vorrichtungen; sie dürfen jedoch als Grundlage für die Weiterbildung des Verfahrens benutzt werden. Die Einsender werden ersucht, die ihnen bei Ausarbeitung ihres Verfahrens bekannten Vorrichtungen in ihrem Anschreiben an den Vertrauensmann zu benennen.

7. Preiszuerkennung erfolgt nur, wenn der Zweck des Preisausschreibens von den Preisrichtern als gelöst betrachtet wird, andernfalls behalten sich die Preisrichter vor, eine Neuausschreibung vorzunehmen. Die Entscheidung des Preisrichterkollegiums soll, wenn irgend möglich, vor dem 1. September 1922 erfolgen. Ist dies nicht möglich, so erhalten die Einsender, deren Arbeiten zur engeren Wahl gestellt oder abgelehnt sind, entsprechende Nachricht.

8. Drei Preise in Höhe von M 15 000, M 7000 u. M 3000 sind vorgesehen, die einzeln oder zusammen oder geteilt von den Preisrichtern zugesprochen werden können. Die zuerkannten Preise werden von der Geschäftführung des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken 4 Wochen nach der Entscheidung der Preisrichter ausgezahlt.

9. Das Ergebnis der Prüfung wird allen Bewerbern bekanntgegeben. Die als preisfähig erkannten Beschreibungen und Zeichnungen werden von der Forschungs-Gesellschaft veröffentlicht. Die eingesandten Beschreibungen, Modelle und Vorrichtungen der als preisfähig anerkannten Verfahren bleiben Eigentum der Forschungs-Gesellschaft.

10. Eigentumsrecht. Schutzfähige Verfahren und Ausführungformen bleiben Eigentum des Einsenders.

Preisausschreiben der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde für ein Aluminiumlot.

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure schreibt einen Wettbewerb für ein Aluminiumlot bzw. für ein Aluminiumlötverfahren aus. An Preisen sind insgesamt 20 000 M ausgesetzt. Die Lote bzw. Verfahren sollen mit Preisen bedacht werden, durch die auf möglichst einfache und wirtschaftliche Art einwandfreie Lötungen erreicht werden.

Der Wettbewerb ist offen nur für deutsche, auch auslandsdeutsche Personen und Personenvereinigungen.

Das geistige Eigentum an den Loten und Lötverfahren verbleibt dem Erfinder bzw. dem Teilnehmer am Wettbewerb.

Anmeldungen zur Beteiligung am Wettbewerb sind bis zum 1. Juli 1922 einzureichen; später eingehende Anmeldungen werden nicht berücksichtigt. Die Anmeldegebühr beträgt 100 M für jedes zum Wettbewerb angemeldete Lot oder Lötverfahren.

Die näheren Bedingungen für den Wettbewerb können unentgeltlich durch die Geschäftstelle der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, bezogen werden.

Neue DI Normblätter.

Bezugfertige Normblätter.

Neu erschienen:

DI Norm 78 Bl. 1: Schraubenenden. Rundkuppen und Kernansätze.
DI Norm 123 Bl. 1: Halbrundniete für den Kesselbau.
DI Norm 124 Bl. 1: Halbrundniete für den Eisenbau.
DI Norm 139: Zeichnungen, Sinnbilder für Niete und Schrauben.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 15. Jan. 1922.

DI Norm 107: Links- und Rechtsbezeichnung für Fenster, Türen, Treppen und Herde.
DI Norm 322 Bl. 1: Schmierringe.
DI Norm 810: Göpeldrehzahlen.

Entwürfe neuer Normblätter.

Einspruchfrist: 15. Febr. 1922.

E 322 Bl. 2 (Entwurf 1): Schmierringe. Konstruktionsblatt.
E 940 (Entwurf 1): Lagerbuchsen mit Weißmetallausguß. Konstruktionsblatt.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Herstellung von Lokomotivkesseln in den Werkstätten der Hanomag.

Das führende Mittel in der Unterweisung des Maschinenbauerlehrlings ist die Anschauung. Keine Fortbildungsschule, auch mit den besten Anweisungen, ist in der Lage, die Wirkung der Wirklichkeit bei einem Arbeitvorgang auch nur annähernd klar zu machen. Es fehlt eben der Eindruck der ganzen Umgebung und das Erfassen, ja gewissermaßen Erleben, des Arbeitvorganges selbst. Die Hanomag hat in ihren in den letzten Jahrgängen der „Werkstattstechnik" wiederholt wiedergegebenen Veröffentlichungen aus ihrem Lehrlingunterricht die Nutzbarmachung ihrer Werkstätteneinrichtungen für die Belehrung der Lehrlinge veranschaulicht, und wir sind jetzt in der Lage, in den beigefügten 17 Bildern das Werden eines Lokomotivkessels in seinen Arbeitstufen vom Vorzeichnen der Kesselbleche

Fig. 1. Vorzeichnen der Kesselbleche.

Fig. 2. Rollen der Kesselschüsse.

Fig. 3.
Bohren der Längsnähte.

Fig. 4. Vernietung im Nietturm mit hydraulischer Nietpresse bei etwa 100 at Druck.

Fig. 5. Herausschaffen einer erhitzten Stehkesselrückwand aus dem Ofen unter die Kümpelpresse.

Fig. 6. Umwandlung des Bleches in die Kesselrückwand in der 500 t-Kümpelpresse.

Fig. 8. Allseitige Bearbeitung des aus einzelnen Brammen zusammengeschweißten Bodenringes auf Sonderfräsmaschine.

(Fig. 1), Rollen der Kesselschüsse (Fig. 2), Bohren der Längsnähte (Fig. 3), Vernietung im Nietturm mit der hydraulischen Nietpresse bei einem Druck von 100 at (Fig. 4), Herausschaffen einer rotglühenden Stehkesselrückwand aus dem Ofen unter die Kümpelpresse (Fig. 5), Umwandlung des rotglühenden Bleches in eine Kesselrückwand unter der 500-t-Presse (Fig. 6) an zu zeigen. Dann folgen die mechanischen Arbeiten, wie das Vorzeichnen der Kümpelbleche auf der Richtplatte (Fig. 7) und die Bearbeitung des aus einzelnen Brammen zusammengeschweißten Bodenringes auf einer Sonderfräsmaschine (Fig. 8). Damit sind die wesentlichen Einzelteile des Kessels fertig. Es beginnt der Zusammenbau. Fig. 9 zeigt die für den Stehkessel notwendigen Teile in der Kesselmontage. Danach erfolgt das Bohren der Stehbolzenlöcher auf einem doppeltem Bohrwerk (Fig. 10),

Fig. 7.
Vorzeichnen der Kümpelbleche auf der Richtplatte.

das Verstemmen der Feuerbüchse (Fig. 11), das Einbringen der getrennt hergestellten Feuerbüchse in den Stehkessel mittels des Laufkranes (Fig. 12) und das Nieten des Bodenringes mittels hydraulischer Handnietmaschine (Fig. 13). Hier ist interessant, in welcher Weise sich das Preßwasser durch einen Wegnahmeschlauch, der sich um den Haken des Kranes, an dem die Nietbohrmaschine hängt, schlängelt, was in sehr elastischer Weise so erfolgt, daß die Betätigung der Maschine durch den Arbeiter von Hand in keiner Weise gestört wird. Die Maschine ist so im Schwerpunkt aufgehängt, daß sie trotz ihrer Schwere mühelos mit der bloßen Hand regiert werden kann. Fig. 14 zeigt das Zusammenfügen des Lang- und des Hinterkessels, Fig. 15 das Einschneiden der Gewinde für die Deckenstehbolzen. Hierbei ist es not-

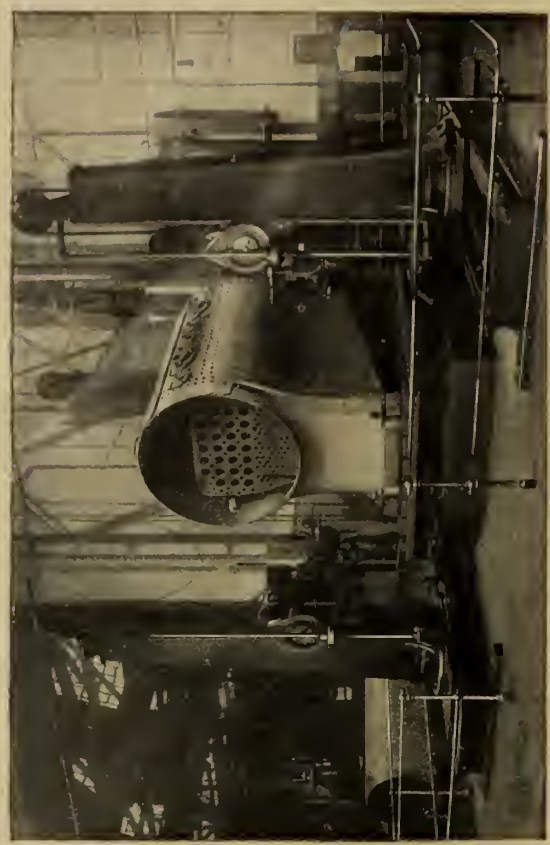


Fig. 10. Bohren der Stehbolzenlöcher auf doppeltem Bohrwerk.

Fig. 12. Einbringen der Feuerbüchse in den Stehkessel.

Fig. 9. Zusammenbau des Stehkessels.

Fig. 11. Verstemmen der Feuerbüchse.

Fig. 14. Zusammenfügen des Lang- und des Hinterkessels.

Fig. 16. Einziehen der Stehbolzen.

Fig. 13. Nieten des Bodenringes mittels hydraulischer Handnietmaschine.

Fig. 15. Einschneiden der Gewinde für die Deckenstehbolzen.

wendig, daß die Gewinde, die durch zwei Wände hindurchgehen, eine ununterbrochene Fortsetzung von der Vorder- zur Hinterwand trotz des großen Luftzwischenraumes aufweisen. Es muß also ein sehr langer Gewindebohrer, der von vorn bis hinten durchgeht, benutzt werden, bei dessen Herstellung es außerdem darauf ankommt, daß er sich nicht verzieht, d. h. kürzer oder länger wird, je nach der Art des verwendeten Gußstahles, daß die Steigungunterschiede im Gewindebohrer von denen des eisernen Stehbolzens nur ganz unwesentlich abweichen, so daß dieser sich

Fig. 17. Dampfkessel fertig zur Wasserdruckprobe.

auch einziehen läßt. Ähnliches gilt vom Einziehen der kupfernen Stehbolzen (Fig. 16), die wie die Deckenstehbolzen ein metallisch dichtendes Whitworth-Gewinde haben müssen, dessen Erzeugung wiederum besondere Schwierigkeiten macht und Vorsichtmaßregeln erfordert. In Fig. 17 sind Dampfkessel fertig zur Wasserdruckprobe in einer Reihenfabrikation gezeigt *) Sch.

Für eine deutsche einheitliche Messe.

Das Messefieber, das seit einigen Jahren in Deutschland herrscht und dazu geführt hat, daß immer neue Messen entstehen, wird von einer großen Anzahl von Industrie- und Handelsverbänden sowie wirtschaftlichen Körperschaften in einer Eingabe vom 20. Dezember 1921 an das Ausstellungs- und Messeamt der Deutschen Industrie in Berlin bekämpft.

Angeknüpft wird an den am 10. Juni 1920 gefaßten Beschluß des Ausstellungs- und Messeamts, der ausspricht, daß die Weltstellung der Leipziger Messe durch neue Inlandmessen nicht gefährdet werden darf. Gegen Fachmessen sollten, wenn von Fall zu Fall die Notwendigkeit nachgewiesen werden kann, keine Einwendungen erhoben werden, ein allgemeines Bedürfnis für die verschiedenen Grenzmessen sei nicht anzuerkennen.

Die Unterzeichner der Eingabe (darunter 22 Handelskammern, vornehmlich in Mittel-, West- und Süddeutschland) erklären, daß Industrie und Handel auf die Dauer die durch Beschickung mehrerer Messen entstehenden Kosten nicht tragen können. Es wird dort ausgeführt: „Der Name der Leipziger Messe ist seit Jahrzehnten in der ganzen Welt bekannt. Die Leipziger Messe, als einzige allgemeine Messe in Deutschland, bildet ein wichtiges Propagandamittel für den Absatz deutscher Waren auf dem Weltmarkt und übt auf den ausländischen Einkäufer die nötige Anziehungkraft aus, während durch mehrere Messen nur Verwirrung im Ausland angerichtet wird; durch eine Zersplitterung des deutschen Messewesens werden die überseeischen Kaufleute schließlich veranlaßt, ihren Bedarf in einem Land einzudecken, wo ihnen, wie in England, die Zentralisation des Messewesens den Einkauf erleichtert." Die Unterzeichner der Eingabe verlangen, das Ausstellungs- und Messeamt solle unverzüglich mit den Messen in Frankfurt und Breslau in der Richtung Fühlung nehmen, daß sie sich, sei es örtlich, sei es fachlich, sei es in beiden Beziehungen, beschränken. Eine Ausnahmestellung wird für die Messe in Königsberg mit Rücksicht darauf zugestanden, daß Ostpreußen vom übrigen Deutschland durch den polnischen Korridor abgeschnitten ist. Fachmessen, wie z. B. die Edelmetallmesse in Stuttgart, sollen nicht beanstandet werden, doch wird angedeutet, daß derartige Veranstaltungen nicht als „Messe" bezeichnet werden sollten. Besonders betont wird, daß es den Unterzeichnern der Eingabe fernliegt, zu der Frage Stellung zu nehmen, ob auch die Fachmessen und die örtlich beschränkten Messen Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln erhalten sollen. Aber es müsse im Interesse der deutschen Volkswirtschaft und im Hinblick auf das Ansehen der deutschen Industrie im Ausland unbedingt verlangt werden, daß in Deutschland nur die Leipziger Messe als internationale allgemeine Messe anerkannt wird.

Es seien u. a. folgende Körperschaften hervorgehoben, die die Eingabe unterzeichnet haben: Bayerischer Industriellen-Verband, München – Bund der Deutschen Zementwaren- und Kunststein-Industrie, Sitz Berlin. — Bund Deutscher Architekten, Berlin-Wilmersdorf. — Eisen- und Stahlwaren-Industriebund, Elberfeld. — Gesamtverband der Deutschen Armaturen-Industrie, Sitz Leipzig. — Reichsverband der Deutschen Aluminiumwaren-Industrie, Berlin. Reichsverband der deutschen Mauerstein-, Ziegel- und Tonindustrie, Berlin. — Verband der Deutschen Landmaschinen-Industrie, Berlin. — Verband der deutschen Metallwaren-Industrie, Berlin. — Verband Deutscher Steindruckereibesitzer Leipzig. — Verband Sächsischer Industrieller, Sitz Dresden. — Verband Thüringischer Industrieller, Weimar. — Verein Berliner Kaufleute und Industrieller, Berlin. — Verein Deutscher Werkzeugmaschinen-Fabriken, Charlottenburg. — Zentral-Verband. Deutscher Kartonnagen-Fabrikanten, Berlin, u. a. m.

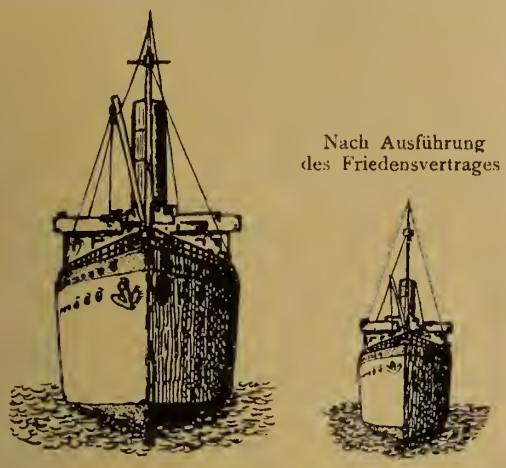
Beginnende Erkenntnis der Wirkungen des Friedensvertrages.

Wir entnehmen den „VDI-Nachrichten" Nr. 53 a vom 28. Dez. folgende Mitteilung: In der englischen Fachzeitschrift „The Aeroplan" vom 6. Juli 1921, S. 12, findet man unter der Überschrift: „An inglorious end" (Unrühmliches Ende) folgendes Zeugnis dafür, daß die Erkenntnis von den verhängnisvollen Wirkungen des Friedensvertrages auch bei den uns früher feindlichen Völkern anfängt an Boden zu gewinnen: „Gemäß der von den Alliierten gegebenen Auslegung des Friedensvertrages mußte das Personenluftschiff „Bodensee", das 1920 so erfolgreich von dem Delag-Konzern auf der Strecke Berlin—Friedrichshafen betrieben wurde, an Italien ausgeliefert werden, wodurch sein letztes Schicksal zugleich besiegelt war." Wer sich mit wirtschaftlichen Dingen befaßt, weiß, daß der Krieg ein Verfahren von hohem Wirkungsgrad ist, um wirtschaftlich

*) Die hier gezeigten Bilder sind in wenigen Wochen als Lehrpostkarten der Hanomag unter Nr. 1440 bis 1456 von der Hanomag zu beziehen.

wertvolle Güter zu vernichten. Man beginnt aber immer mehr einzusehen, daß ein Friedensvertrag in gallischen Händen in dieser Richtung noch viel mehr leistet." S.

Deutschlands Handelsflotte und der Friedensvertrag.



1914 = 5 238 937 t 725 434 t
(in Brutto-Registertonnen).

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Kompendium der sozialen Hygiene. Von Prof. B. Chajes, Berlin-Schöneberg, Fischers medizinische Buchhandlung, H. Kornfeld, Berlin. 1921. Preis geb. M 36,—.

Die „soziale Hygiene" ist heute nicht mehr wie in ihren Anfängen ein Anhängsel der Hygiene überhaupt, sondern ein Wissensgebiet, das außer vom Arzt von Politikern, Nationalökonomen, Baumeistern, Industriellen, Technikern und Verwaltungsbeamten berücksichtigt werden muß, denn sie greift in alle Lebensverhältnisse. Die Ernährung und Wohnung, Schule und Beruf, Gesundheit und Krankheit sind vom sozialhygienischen und nicht nur vom persönlichen Standpunkt des Einzelindividuums zu bewerten. Von diesem Gesichtspunkte aus verdient ein kurzer, alles Wesentliche enthaltender Führer durch das Gesamtgebiet, wie ihn das vorliegende Buch von Chajes darstellt, die Beachtung der beteiligten Kreise. Hier wird in elf Kapiteln die Begriffsbestimmung der sozialen Hygiene und im Anschluß daran die Schilderung ihrer einzelnen Hauptgebiete: die Medizinalstatistik, die Wohnungsfrage die Ernährung, die Volkskrankheiten (Tuberkulose, Geschlechtskrankheiten, Alkoholismus), weiter das Kindesalter, die Berufshygiene und die damit zusammenhängenden Fragen des Arbeiterschutzes und der Gewerbekrankheiten sowie schließlich die Fortpflanzungshygiene gegeben. Gerade um der besonders gelungenen letzten Kapitel willen verdient die Arbeit an dieser Stelle besondere Erwähnung, weil sie wichtige Probleme der Berufskunde erörtert. Erstrecken sich auch die Angaben über alle Berufsgruppen, so seien hier diejenigen, die die Industrie und Technik betreffen, ausdrücklich hervorgehoben. Man erfährt nicht nur das Nötigste über die Berufstätigkeit überhaupt, über die Arten der Betriebe, Gewerbeaufsicht, Frauen- und Kinderarbeit, sondern es werden auch die Heimarbeit, der Arbeitslohn, die Berufsgefahren, die Arbeitsdauer behandelt, immer von dem Gesichtspunkte ihrer eigentlich hygienischen Wertung. Welche Rolle diese spielt, erkennt man aus den Ausführungen über Staubgefahr, gewerbliche Vergiftungen, Unfälle; die Angaben werden durch das neueste statistische Material belegt, und als Ergebnis daraus wird die Frage der Berufswahl und Berufsberatung erörtert. Überall ist der neueste Stand der Forschung berücksichtigt, und der Verfasser hat seine mannigfachen eigenen Untersuchungen mit verwertet. Es ist ein sehr praktisches Nachschlagewerk entstanden, das, namentlich als Grundlage für den Unterricht, für Gewerbehygieniker, Gewerbeaufsichtsbeamte, Berufsberater und Techniker unentbehrlich ist. Dr. Mamlock, Berlin.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Band X. Herausgeber: Conrad Matschoss. Verlag: Verein deutscher Ingenieure, im Buchhandel durch Julius Springer. Berlin 1920. Preis geh M 34,—, geb. M 39,—; für Mitglieder des V. d. I. geh. M 21,—, geb. M 26,—.

Die Jahrbücher bedürfen im Grunde keiner Besprechung mehr, sie sind bekannt genug, und der jährliche Band wird von den regelmäßigen Lesern und den Besitzern der früheren Bände wie das fällige Heft einer laufend erscheinenden Zeitschrift erwartet. Der Ende 1920 erschienene 10. Band weist dieselbe Ausstattung wie der vorhergehende auf, aber eine kleine Umfangerweiterung. Er bietet inhaltlich die gewohnte Reichhaltigkeit und Abwechslung. Leider mußte der Preis um fast das Doppelte erhöht werden.

Unter den Verfassern sei zuerst der Herausgeber Prof. Conrad Matschoss genannt, der in den letzten Bänden nicht vertreten war. Er zeichnet das Lebensbild des großen deutschen Industriebegründers und Volkserziehers Friedrich Harkort und führt dabei in die Anfänge der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie und in die Entwicklung der 1919 gegründeten Mechanischen Werkstätte Harkort & Co., sowie in das politische Leben in Deutschland um die Mitte des 19. Jahrhunderts. — Den Brüdern Siemens sind die beiden folgenden Arbeiten von August Rotth, Berlin-Siemensstadt, und von Prof. Dr. R. Dietz, Dresden, gewidmet. Durch den ersten Verfasser wird ihre Tätigkeit auf dem Gebiete der Wärmeverwertung und durch den zweiten besonders die von Friedrich Siemens in der Glasindustrie behandelt. Diese Arbeit enthält eine Reihe von Abbildungen von Ofenkonstruktionen. — Baurat L. Freytag, Nürnberg, schildert das Schaffen des Altmeisters der deutschen Eisenbaukunst, Heinrich Gerber, nach dessen eigenen Aufzeichnungen und nach persönlichen Angaben seiner noch lebenden einstigen Schüler. Eine Anzahl seiner bemerkenswertesten Brückenbauten sind im Bilde wiedergegeben. — Heinrich Lotz, Mainz, bringt die Geschichte der englischen Ingenieurfamilie Cockerill und ihres Hauptvertreters John Cockerill, der in Seraing in Belgien das nachher so groß gewordene Unternehmen begründete. — Prof. Joseph W. Roe von der Yale-Universität in New-Haven, U. S. A., bietet das Lebensbild des Amerikaners Eli Whitney, des Erfinders der Baumwollentkernmaschine und des Schöpfers der austauschbaren Fertigung, mit interessanten Abbildungen alter Maschinen. — Dr.-Ing. Hugo Horwitz, Wien, hat technische Darstellungen aus alten Miniaturwerken, wie Webstuhl, Marmorsäge, Wasserrad usw., beigesteuert, ferner eine Darstellung der „Entwicklung der Drehbewegung", in der er auch die Erfindung des Rades behandelt. In dem demnächst erscheinenden 11. Band wird er technische Darstellungen aus Bilderhandschriften des 13. bis 17. Jahrhunderts in ähnlicher Weise bringen. — Dr.-Ing. Dr. phil. Moll, Berlin, gibt die Entwicklungsgeschichte des Holzschutzes von der Urzeit bis zur Umwandlung des Handwerkes in den Fabrikbetrieb und stellt die gegen Fäulnis und Beschädigungen durch Tiere während jener Zeitabschnitte angewendeten Maßnahmen zusammen; er wird in einem weiteren Aufsatz eines folgenden Bandes die Holzimprägnierung anschließen.

Als letzter Beitrag ist der Aufsatz von Dr.-Ing. Bertold Buxbaum, Charlottenburg, zu nennen: „Der amerikanische Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau im 18. und 19. Jahrhundert", der den Aufsatz desselben Verfassers über den deutschen Werkzeugmaschinenbau im vorigen Band fortsetzt. Auch hier findet man lehrreiche Bilder alter Konstruktionen, und die Namen von Firmen, wie Putnam, Brown & Sharpe, Cleveland, Jones & Lamson, Pratt & Whitney, Sellers, Niles, Bement, Garvin, Warner & Swasey, Hartford, Cincinnati, Bickford, Prentice, Bullard, die für die Entwicklung der amerikanischen Werkzeugindustrie von besonderer Bedeutung waren, kehren für sich und beim geschäftlichen Zusammenschluß untereinander in den Zeitabschnitten, die unterschieden werden (1790—1860, 1860—1876, nach 1876), immer wieder. An die technische Übersicht schließen sich eine wirtschaftliche Betrachtung und eine Kritik. In dem 11. Band wird eine entsprechende Behandlung des englischen Werkzeugmaschinen- u. Werkzeugbaues geboten werden.

Den Abschluß des Bandes bildet ein Gesamtinhaltsverzeichnis der ersten 10 Bände und das zugehörige Verfasserverzeichnis. Besonders hingewiesen sei aber auf die fast jeder Abhandlung beigegebenen ganz ausführlichen Literaturquellenangaben, die den Wert des in dem Jahrbuch zusammengestellten Geschichtsstoffes noch beträchtlich erhöhen. Paul Hirsch.

Die Verwertung von Erfindungen. Leitfaden für Erfinder und Kapitalisten. Von Patentanwalt Dr. R. Worms (†). 3. Aufl. Herausgeber: Patentanwalt Dr. Gustav Rauter. Carl Marhold, Halle a. S. 1921. Preis geh. M. 9,—.

Die dritte Auflage dieses Werkes schließt sich eng an die zweite Auflage an, enthält aber insofern Verbesserungen, als die in der Zwischenzeit ergangenen gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen im Text Berücksichtigung gefunden haben. Wie bereits gelegentlich der Besprechung der zweiten Auflage (vergl. WT. 15 vom 1. August 1919, S. 239) ausgeführt, ist das Buch mit Rücksicht auf seine eingehende Behandlung des sehr schwierigen Kapitels der Patentverwertung allen Erfindern und solchen, die sich mit der Verwertung von Erfindungen befassen, zum Studium durchaus zu empfehlen. Durch die Berücksichtigung wohl aller praktisch vorkommenden Fälle und durch die vielen Beispiele von Verträgen zwischen Erfindern und Lizenznehmern oder Käufern der Erfindung wird sicherlich jeder, der mit der Verwertung von Erfindungen zu tun hat, für ihn wichtige Fingerzeige in dem Buch finden. Patentanwalt Dr.-Ing. Bruno Bloch.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Klein, Schanzlin & Becker A.-G., Frankenthal (Rheinpfalz): Gedenkschrift aus Anlaß des 50jährigen Bestehens 1871—1921. Die gediegen ausgestattete Festschrift mit Bildern aus dem Werk und seiner Fabrikation interessiert einmal durch die Darstellung der Entwicklung der im Dezember 1871 mit 12 Arbeitern eröffneten Fabrik für Kesselarmaturen, die allmählich zu einem Großunternehmen auf dem Gebiete des Armaturen- und Pumpenbaues aufblühte, dann aber auch durch die Wiedergabe der ersten Ausführungen einiger Erzeugnisse der Firma, wie eine Balanzierpumpe aus dem Jahre 1874, ein Kondenstopf von 1874, ein selbstdichtender Hahn aus 1873, das Herzstück für die Una-Pumpe von 1875, sowie der Druckausgleichschieber von Weiss für Luftpumpen und Kompressoren aus dem Jahre 1885. Außerdem werden die Lebensläufe der Begründer und Leiter des Unternehmens kurz geschildert und Angaben über den augenblicklichen Stand des Betriebes gemacht.

Leitner, Friedrich: Die Selbstkosten-Berechnung industrieller Betriebe. 7. Aufl. J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M. 1921. Preis geh. M 60,—, geb. M 65,—.

Lich, Otto: Vorrichtungen im Maschinenbau nebst Anwendungsbeispielen. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 120,—.

Schmitt, N.: Aufgaben aus der technischen Mechanik für den Schul- und Selbstunterricht. I. Bewegungslehre, Statik und Festigkeitslehre. 2. Aufl. Sammlg. „Aus Natur und Geisteswelt" Nr. 558. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921. Preis kart. M 6,80, geb. M 8,80.

Conrad Scholtz A.-G., Treibriemenfabriken, Hamburg-Barmbeck. Merkbuch mit Kalender 1921/22. Kurze Notizen über Riemen, Leistungen von Riemen, Spannrollen, Riemenverbindungen, Aufzuggurte, Förderbänder.

Stolzenberg, Otto: Maschinenbau. Bd. III. Methodik der Fachkunde und Fachrechnen. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921. Preis geh. M 19,—.

University of Illinois, Engineering Experiment Station, Urbana, U. S. A. Europ. Agent: Chapman & Hall, London. Vol. 18.

Nr. 30. 28. März 1921. Bulletin Nr. 121. Newcomb, Rexford: The volute in architecture and architectural decoration. Preis: 45 Cents.

Nr. 34. 25. April 1921. Bulletin Nr. 122. Carman, A. P., u. Nelson, R. A.: The thermal conductivity and diffusivity of concrete. Preis: 20 Cents.

Nr. 35. 2. Mai 1921. Bulletin Nr. 123. Yoshida, Tokujiro: Studies on cooling of fresh concrete in freezing weather. Preis: 30 Cents.

Vater, Riehard (†) u. Schmidt, Fritz: Die Maschinenelemente. 4. Aufl. Sammlg. „Aus Natur und Geisteswelt" Nr. 301. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921. Preis kart. M 6,80, geb. M 8,80.

Wiegner, G., u. Stephan, P.: Lehr- und Aufgabenbuch der Physik. Für Maschinenbau- und Gewerbeschulen sowie für verwandte technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921.

Bd. II. Lehre von der Wärme. Lehre vom Licht (Optik). Wellenlehre. 2. Aufl. Preis kart. M 22,—.

Bd. III. Elektrizität (einschl. Magnetismus). Einführung in die Elektrotechnik. Preis kart. M 26,—.

Zeitschriften.

Der Bauingenieur. Zeitschrift für das gesamte Bauwesen. Organ des Deutschen Eisenbau-Verbandes und des Deutschen Beton-Vereins. Schriftleiter: Prof. Dr.-Ing. Max Foerster, Dresden, Techn. Hochschule. Verlag: Julius Springer, Berlin. Jahrg. 2. Nr. 22. 30. Nov. 1921. Aus dem Inhalt: Der Neubau der Abteilung für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Karlsruhe i. B. — Prüfung der Wasserdichtigkeit von Beton und Eisenbeton. — Genauigkeit der Diagonalen in Dreiecksketten. — Bauerfahrungen. — Lohnformen und ihre Wirkungen. — Zollspeicher aus Eisenbeton in Montevideo.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 8. Nr. 10. Okt. 1921. Aus dem Inhalt: Kleiner Akkumulatorwagen mit Spill für Rangierdienst. 1. Allgemeines. 2. Mechanischer Teil. 3. Elektrischer Teil. — Betriebstörung durch Blitzschlag. — Elektrischer Einzelantrieb von Holländern und Kegelstoffmühlen.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 8. Nr. 97. Nov. 1921. Mit volkswirtschaftl. Beilage. Aus dem Inhalt: 1D-Lokomotiven. — Hanomag-Lehrpostkarten. — Wiedereinführung des Kapitalismus in Rußland. — Baustoffausgabe und -verwendung.

Loewe-Notizen. Jahrg. 6. Okt.—Nov. 1921. Aus dem Inhalt: Übergang von Loewe- zu DI-Toleranzen. — Elektromotorischer Einzelantrieb an Werkzeugmaschinen. — Aus unserer Fertiggießerei. — Beilage: Loewe-Vorratsliste Okt.—Nov. 1921.

MW-Rundschau. Herausgeber: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Jahrg. 2. Nr. 3 u. 4. Juni—Juli 1921. Aus dem Inhalt: Die staatliche Landeswasserversorgung in Württemberg. Wassergewinnung, Pumpwerke, Zuleitung, Behälter, Versorgunggebiet, Verlegung von Doppelbördelflanschen- und -muffenrohren. — Die Jute.

Die Naturwissenschaften. Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik. Herausgeber: Dr. Arnold Berliner u. Prof. Dr. August Pütter. Verlag: Julius Springer, Berlin. Jahrg. 9. Nr. 50. 16. Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Zu Otto Schotts 70. Geburtstage. Mitteilungen aus der Geschichte der technischen Optik. — Das L-Dublett des Neon.

Die Preßluft. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Preßlufterzeugung und -verwendung. Herausgeber: Frankfurter Maschinenbau A.-G. Jahrg. 1. Nr. 10. Okt. 1921. Aus dem Inhalt: Kesselreinigung durch Sandstrahlgebläse. — Preßluft als Bremsmittel im Eisenbahnbetriebe. VII. Schluß.

Psychotechnische Rundschau. Mitteilungen zur Psychologie der Arbeit, der Berufsberatung und des gesamten Wirtschaftslebens. Schriftleitung: Dr. Fritz Giese, Halle a. S., Am Weinberg. Verlag der „Ingenieur-Zeitung", Cöthen-Anhalt. Monatlich erscheinend. Bezugpreis: vierteljährlich M 10,—. Einzelheft M 5,—. Jahrg. 1. Nr. 1. Okt. 1921. Aus dem Inhalt: Zur landwirtschaftlichen Psychotechnik. — — — Ueber Trickleistungen an psychotechnischen Prüfapparaten. — — — Orga-Institut. — — — Chronik, Psychotechnische Auskunftei, Literatur usw.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 1. Nr. 11 u. 12. Nov. u. Dez. 1921. Aus dem Inhalt beider Hefte: Psychotechnische Eignungsprüfung von Facharbeiterinnen für die Elektroindustrie. — Elektrische Sicherheits- und Zeitdienstanlagen in Fabrikbetrieben. — Elektrische Aufzüge mit getrennter Stromzählung für zwei Parteien. — Selbsttätig wirkende Einrichtungen für Pumpenanlagen. — — Elektrischer Rauchgasprüfer.

Werft und Reederei. Zeitschrift für Schiffbau und Schiffahrt, Werftindustrie, Strom- und Hafenbau. Organ der Schiffbautechnischen Gesellschaft und der Hafenbautechnischen Gesellschaft, des Handelsschiff-Normen-Ausschusses und des Archivs für Schiffbau und Schiffahrt. Herausgeber: Dr.-Ing. E. Foerster, Hamburg 13, Heinrich-Barth-Str. 29. Verlag: Julius Springer, Berlin. Jahrg. 2. Nr. 23. 7. Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Die Hamburgische Schiffbauversuchsanstalt. — Das Heben gesunkener Schiffe. — 23. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft.

Zeitschrift für den Physikalischen und Chemischen Unterricht. Schriftleiter: Prof. Dr. F. Poske, Berlin-Dahlem. Verlag: Julius Springer. Jahrg. 34. Nr. 5. Sept. 1921. Aus dem Inhalt: Die schulgemäße Behandlung der Innenverbrennungsmaschinen (Gaskraftmaschinen und Diesel-Motoren). — Vereinfachte Zweifederwage. — Die Formen des physikalischen Unterrichts.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Organ für Mitteilungen aus dem gesamten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. Herausgegeben unter Mitwirkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Schriftleiter: Prof. Dr. F. Göpel, Charlottenburg. Verlag: Julius Springer, Berlin. Jahrg. 41. Nr. 11. Nov. 1921. Aus dem Inhalt: Über eine Neukonstruktion des registrierenden Mikrophotometers.

Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung (Sozial-Technik). Organ des Bundes sozialtechnischer Vereine. Im Auftrage des Instituts für Gewerbehygiene, Frankfurt a. M., herausgegeben. Schriftleiter: Prof. Dr. F. Curschmann, Wolfen (Kr. Bitterfeld), u. Dr. R. Fischer, Potsdam. Verlag: Julius Springer. Jahrg. 9. Nr. 11. Nov. 1921. Aus dem Inhalt: Über Grenzgebiete unserer sozialen Gesetzgebung. — Schichtwechsel in ununterbrochen arbeitenden Betrieben im Rahmen der Anordnungen vom 23. Nov. bzw. 17. Dez. 1918 unter Zuhilfenahme der zeichnerischen Darstellung. — Nicht entfernbare Sicherheitsvorrichtungen. — Zur Frage der Explosionsfähigkeit von Films.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Die Erfahrungen, die die Schriftleitung der „Werkstattstechnik" in ihren jetzt vorliegenden 15 Jahrgängen bei der Bearbeitung und Veröffentlichung der „Zeitschriftenschau" gemacht hat, haben die Überzeugung befestigt, daß es den Bedürfnissen des Leserkreises entspricht, die „Zeitschriftenschau" weiter beizubehalten, trotzdem diese einen beträchtlichen Raum beansprucht, und zwar desto mehr Raum, je mehr nützliche Hinweise den Benutzern geboten werden sollen. Es hat sich aber eine Neueinteilung der Gruppen als nötig erwiesen, da die bisher vorgesehen gewesenen nicht ausreichten. Wir geben nachstehend die neue Gruppeneinteilung, einmal in systematischer Übersicht und dann in Abc-Folge. Maßgebend für die Aufstellung waren ausschließlich die praktischen Erfahrungen der Schriftleitung bei der Bearbeitung, unter Berücksichtigung der beiden großen, im Untertitel der Zeitschrift zum Ausdruck gebrachten Gebiete der „Werkstattstechnik": „Fabrikbetrieb" und „Herstellungsverfahren". So erklärt es sich auch, daß bei manchen Gruppen einzelne Untergruppen scheinbar willkürlich herausgegriffen sind. Ihre Sonderstellung ist eben nur durch häufiger nötig werdende Bearbeitung entsprechender Aufsätze bedingt. Die systematische Übersicht soll also nur dazu dienen, die Zusammenhänge der in der Abc-Folge unübersichtlichen Gruppen erkennen zu lassen. Nur zu diesem Zweck ist sie nachträglich zusammengestellt. Für die Leser der „Werkstattstechnik", die die bisherige „Zeitschriftenschau" etwa zerschnitten oder in Abschrift und aufgeklebt in Karteien gesammelt haben, sei noch bemerkt, daß die früheren Gruppen fast sämtlich beibehalten sind und nur teilweise leicht erkennbare Titeländerungen erfahren haben. Es hat dagegen eine weitergehende Unterteilung und eine Hinzunahme neuer Gruppen stattgefunden, um nicht so häufig genötigt zu sein, in losem oder in gar keinem Zusammenhang stehende Dinge unter irgend einem vorhandenen Titel behelfmäßig gemeinsam unterbringen zu müssen. Das Verzeichnis der von jetzt ab zur Bearbeitung kommenden Zeitschriften ist an die Gruppenübersichten angeschlossen; es weist eine ganze Anzahl neu aufgenommener Zeitschriften auf.

Der Schriftleitung liegen zur Zeit übrigens Anregungen vor, wie der Wert von Zeitschriften und von Übersichten über den Inhalt von Zeitschriften erhöht werden kann; diese werden wir in einer der nächsten Nummern veröffentlichen und zur Erörterung stellen.

Die Schriftleitung.

I. Gruppen der Zeitschriftenschau der WT. in systematischer Übersicht*).

WERKSTATTSTECHNIK

FABRIKBETRIEB — Betrieb und Organisation — UND — HERSTELLUNG

Allgemeines und Grundlegendes	Anlagen und Kraft	Hilfsindustrien	Werkstoffe und Maschinenteile	Bearbeitung der Metalle	Bearbeitung anderer Stoffe usw.
Geschichtliches. Patentwesen. Technisches Büro. Technisches Schulwesen. Angestellten- und Arbeiterfragen. Psychotechnik. Normen. Recht und Verwaltung. Wirtschaftliches. Wohlfahrt. Mathematik. Mechanik. Kinematik. Chemie. Physik.	Fabrikanlagen. Krattanlagen und Kraftbedarf. Wärmewirtschaft. Abfallverwertung. Brennstoffe. Feuerungen. Beleuchtung. Beförderung und Fördern (Heben, Laden, Lagern, — Landverkehr). Druckluft. Druckwasser. Gebläse und Kompressoren. Pumpen. Wasser und Wind. Wasserversorgung. Lüftung. Heizung. Trocknung. Kältetechnik.	Chemische Industrie. Elektrotechnik. Gasindustrie. Faserstoffindustrie. Papierindustrie. Tonindustrie. Waffenindustrie. Hochbau. Eisen- und Eisenbetonkonstruktion. Tiefbau. Luftverkehr. Wasserverkehr. Nachrichtenwesen. Lichtbildtechnik Druck und Graphik.	Materialkunde. Eisenhüttenwesen. Metallhüttenwesen. Formerei und Gießerei. Röhren. Maschinenteile. Riemen. Seile. Zahnräder.	Metallwarmbearbeitung. Metallkaltbearbeitung. Gewindeherstellung. Zahnräderbearbeitung. Schleifen. (Metallzwischen- und nachbehandlung.) Schweißen einschl. Autogenbearbeitung. Einsetzen, Glühen, Härten. Löten. Oberflächenbehandlung.	Holzbearbeitung. Modelltischlerei. Bildsame Stoffe. Steinbearbeitung. Sonderherstellungen. (Hilfsmittel und Hilfsverfahren.) Vorrichtungen (zum Bohren und Spannen). Werkzeuge. Schmierung. Meßgeräte und Meßverfahren.

II. Gruppen der Zeitschriftenschau der WT. in Abc-Folge*).

Abfallverwertung.
Angestellten- und Arbeiterfragen.
Beförderung und Fördern (Heben, Laden, Lagern — Landverkehr).
Beleuchtung.
Betrieb und Organisation.
Bildsame Stoffe.
Brennstoffe.
Chemie.
Chemische Industrie.
Druck und Graphik.
Druckluft.
Druckwasser.
Einsetzen, Glühen, Härten.
Eisenhüttenwesen.
Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen.
Elektrotechnik.
Fabrikanlagen.
Faserstoffindustrie.
Feuerungen.
Formerei und Gießerei.
Gasindustrie.
Gebläse und Kompressoren.
Geschichtliches.
Gewindeherstellung.
Heizung.
Hochbau.
Holzbearbeitung.
Kältetechnik.
Kinematik.
Kraftanlagen und Kraftbedarf.
Lichtbildtechnik.
Löten.
Lüftung.
Luftverkehr.
Maschinenteile.
Materialkunde.
Mathematik.
Mechanik.
Meßgeräte und Meßverfahren.
Metallhüttenwesen.
Metallkaltbearbeitung.
Metallwarmbearbeitung.
Modelltischlerei.
Nachrichtenwesen.
Normen.
Oberflächenbehandlung.
Papierindustrie.
Patentwesen.
Physik.
Psychotechnik.
Pumpen.
Recht und Verwaltung.
Riemen.
Röhren.
Schleifen.
Schmierung.
Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.
Seile.
Sonderherstellungen.
Steinbearbeitung.
Technisches Büro.
Technisches Schulwesen.
Tiefbau.
Tonindustrie.
Trocknung.
Vorrichtungen (zum Bohren und Spannen).
Waffenindustrie.
Wärmewirtschaft.
Wasser und Wind.
Wasserverkehr.
Wasserversorgung.
Werkzeuge.
Wirtschaftliches.
Wohlfahrt.
Zahnräder.
Zahnräderbearbeitung.

*) Die Gruppen sind in beiden Übersichten in gewöhnlichem kleinem Satz wiedergegeben, zum Teil als übergeordnet unterstrichen. Die in Klammern gesetzten oder durch besonderen Druck hervorgehobenen Überschriften dienen nur zum Aufbau der Systematik.

VERZEICHNIS DER IN DER ZEITSCHRIFTENSCHAU BEARBEITETEN ZEITSCHRIFTEN.

Abkürzung	Titel	Anschrift des Verlages
AEG-Mitt.	AEG-Mitteilungen	Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW. 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.
Am. Mach.*)	American Machinist	Mc Graw-Hill Publishing Co., New York, 10th Avenue, 36th Street.
Aut.-Rund.	Automobil-Rundschau. Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins	Marschner & Co. G. m. b. H., Frankfurt a. Oder, Oder-Str. 34.
Bauing.	Der Bauingenieur. Zeitschrift für das gesamte Bauwesen. Organ des Deutschen Eisenbau-Verbandes u. des Deutschen Beton-Vereins	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
BBC-Mitt.	BBC-Mitteilungen	Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim.
Betrieb	Der Betrieb	Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.
Betrieb, Mitt. ADB.	Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure	
Betrieb, Mitt. AwF.	Mitteilungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung	
Betrieb, Mitt. BTA.	Mitteilungen der Betriebstechnischen Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine	
Betrieb, Mitt. DA.	Mitteilungen des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen	
Betrieb, Mitt. NDI.	Mitteilungen des Normenausschusses der Deutschen Industrie	
Dingler	Dinglers Polytechnisches Journal	Richard Dietze, Berlin W. 66, Mauer-Str. 80.
Elektr. Kraft.	Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen. Zeitschrift für das gesamte Anwendungsgebiet elektrischer Triebkraft	R. Oldenbourg, München, Glück-Str. 8.
El. u. Masch.	Elektrotechnik und Maschinenbau. Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien	Wien VI, Theobald-Gasse 12.
ETZ	Elektrotechnische Zeitschrift (Zentralblatt für Elektrotechnik). Organ des Elektrotechnischen Vereins u. des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Engng.*)	Engineering	London WC. 2, 35/36 Bedford-Street, Strand.
Foundry*)	The Foundry	Penton Publishing Co., Penton Building, Cleveland, Ohio.
Gen. Electr. Rev.	General Electric Review	General Electric Co., Schenectady, N. Y.
Gewerbfl.	Gewerbefleiß. Zeitschrift des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes	Boll u. Pickardt, Berlin NW. 6, Schiffbauerdamm 19.
Glaser	Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen	F. C. Glaser, Berlin SW. 68, Linden-Str. 99.
Hanomag-Nachr.	Hanomag-Nachrichten	Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden.
Iron Age*)	The Iron Age	New York, 239 West 39th Street.
Krupp-Mon.	Kruppsche Monatshefte	Fried. Krupp A.-G., Essen.
Loewe-Not.	Loewe-Notizen	Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin NW. 87, Hutten-Str. 17/19.
Machinery	Machinery	The Industrial Press, New York, 140—148 Lafayette Street.
Mech. Engng.	Mechanical Engineering. Journal of American Society of Mechanical Engineers	New York, 29 West 39th Street.
Min. and Met.	Mining and Metallurgy. Journal of American Institute of Mining and Metallurgical Engineers	
Mitt. Materialpr.-Amt.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Mon. Berl. Bez.	Monatsblätter des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure	Berlin SW. 47, Yorck-Str. 6.
MW-Rund.	MW-Rundschau	Mannesmann-Röhrenwerke, Düsseldorf.
Naturwiss.	Die Naturwissenschaften. Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Prakt. Psych.	Praktische Psychologie. Monatsschrift für die gesamte angewandte Psychologie, für Berufsberatung und industrielle Psychotechnik	S. Hirzel, Leipzig, König-Str. 2.
Preßluft	Die Preßluft	Frankfurter Maschinenbau-A.-G. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M.-West.
Schiess-Nachr.	Schiess-Nachrichten	Maschinenfabrik Schiess A.-G., Düsseldorf.
Siemens-Z.	Siemens-Zeitschrift	Siemens-Schuckertwerke, Siemensstadt b. Berlin.
Stahl u. Eisen	Stahl und Eisen. Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen	Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 664, Breite Str. 27.
Techn. u. Wirtsch.	Technik und Wirtschaft. Monatschrift des Vereines deutscher Ingenieure	Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.
Uhland	Der praktische Maschinen-Konstrukteur. Gesamtausgabe	Uhland's techn. Verlag, Leipziger Graphische Werke A.-G. vorm. Vogel & Vogel G. m. b. H., Leipzig-Reudnitz, Ost-Str. 40-46.
Univ. Illin.	University of Illinois Bulletin	Engineering Experiment Station, Urbana, Illinois.

*) Die ausländischen Zeitschriften werden nur soweit bearbeitet, wie sie der Schriftleitung zugänglich sind.

Abkürzung	Titel	Anschrift des Verlages
Werft, Reed., Haf.	Werft — Reederei — Hafen. Organ der Schiffbautechnischen Gesellschaft u. der Hafenbautechnischen Gesellschaft, des Handelsschiff-Normen-Ausschusses u. des Archivs für Schiffbau u. Schiffahrt	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
WT.	Werkstattstechnik. Zeitschrift für Fabrikbetrieb und Herstellungsverfahren	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Werkzeugm.	Die Werkzeugmaschine. Zeitschrift für praktischen Maschinenbau	Berlin-Friedenau 1, Sponholz-Str. 7.
Z. Dipl.-Ing.	Zeitschrift des Verbandes Deutscher Diplom-Ingenieure	Deutsche Bergwerks-Zeitung G. m. b. H., Essen, Herkules-Str. 5.
Z. f. Phys. u. Chem. Unt.	Zeitschrift für den Physikalischen und Chemischen Unterricht	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Z. f. Hand.-Wiss.	Zeitschrift für Handelswissenschaft und Handelspraxis	Carl Ernst Poeschel, Stuttgart, Calwer Str. 18.
Z. f. Instr.	Zeitschrift für Instrumentenkunde. Organ für Mitteilungen aus dem gesamten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. Herausgegeben unter Mitwirkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.
Z. f. Maschb.	Zeitschrift für Maschinenbau	Boll u. Pickardt, Berlin NW. 6, Schiffbauerdamm 19.
Z. f. Metallk.	Zeitschrift für Metallkunde. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure	Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.
Z. Österr. Ing. u. Arch.	Zeitschrift des Österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines	Österr. Staatsdruckerei, Wien I., Seilerstätte 24.
Z. VDI	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.
Zentr. f. Gew. u. Unf.	Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung (Sozial-Technik). Organ des Bundes Sozialtechnischer Vereine (Verein Deutscher Gewerbeaufsichtsbeamten, Verein Deutscher Revisions-Ingenieure, Ingenieur-Verband Deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine). Im Auftrage des Instituts für Gewerbehygiene, Frankfurt a. M., herausgegeben	Julius Springer, Berlin W. 9, Link-Str. 23/24.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Beförderung und Fördern.

Die Elektrizität im Baubetriebe. Von Garbotz (ETZ. 10. u. 17. XI. 21 S. 1281* u. 1316*). Erläuterung der eigenartigen Anforderungen des Baubetriebes an die darin zur Verwendung kommenden Geräte. Weitergehende Anwendung des elektrischen Antriebes möglich. Beispiele für die bisherige Anwendung und für künftige Möglichkeiten. Betonmaschinen, Löffelbagger, Eimerkettentrockenbagger. Maschinenanlagen bei Tunnelbauten (Tauern, Taurus). Elektrisch angetriebene Baugeräte beim Bau des Lech-Kraftwerkes. Elektromotorische Antriebe beim Bau der Berliner Untergrundbahnen.

Betrieb und Organisation.

Ein Terminabgabesystem. Von Hempel (WT. 15. X. 21 S. 600*). Gang der Terminfestsetzung und der Überwachung der Termineinhaltung. Formulare.

Selbstkostenrechnung (WT. 15. X. 21 S. 600). Bericht über die bei der Hauptversammlung des „Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken" in Kassel am 10. Mai 1921 gehaltenen Vorträge und Referate von Schulz-Mehrin, Wormser, Just und Schlesinger. Grundplan des AwF. Vermögen-, Betrieb- und Stückrechnung als Rechnungen des ruhenden, des verbrauchten und des neuerzeugten Vermögens. Die Selbstkostenermittlung muß selbsttätig als Abfallprodukt der Werkstattaufschreibung fallen.

Organisationsfragen. Von Rochler (WT. 1. XI. 21 S. 634). Organisation ist eine Kunst. Sie hat drei Bedingungen zu genügen: Erfassung des wirklichen Wertes des hinausgehenden Fertigerzeugnisses, möglichste Niedrighaltung dieses Wertes mit Rücksicht auf den auch organisierten Wettbewerb, Hochhaltung der Güte der Waren trotz Ersparnis an Material, Löhnen, Kosten usw. Normung der Organisation nicht möglich, da sie aus der Natur des Einzelbetriebes herauswachsen muß. Anforderungen an den Organisator.

Die Zeitstudie im Dienste der Kalkulation von Kleinstanzteilen. Von Marcus (WT. 1 u. 15. XI. 21 S. 621* u. 647*). Kritische Betrachtung des Zweckes der Zeitstudie zwecks Schaffung einer objektiven Grundlage für die Kalkulation von Kleinstanzteilen durch Stückzeitbestimmung an der Stelle von Stückpreisbestimmung. Als Beispiel dient der Bearbeitunggang einer Kette. Untersuchung der bisher angewendeten Verfahren zur Ermittlung der Grundzeiten. Verfahren von Taylor-Barth und von Merrick. Errechnung der Zeit aus der Leistungstudie. Wahl der Grundleistung. Als Norm für die Grundleistung dient eine Bestleistung, die das arithmetische Mittel aus der absoluten Bestleistung und der Durchschnittleistung ist. Bogen und Karten für die Beobachtung und die Aufzeichnungen als Unterlagen für die Kalkulation. Gang und Kurven für die Umrechnung von Arbeitzeit in Geld.

Die Preisgestaltung eines Werkstückes unter Berücksichtigung des Ausfalles in der Fabrikation. Von Aumann (WT. 15. XI. 21 S. 653*). Der Einfluß des Ausfalles in der Fabrikation durch Unbrauchbarwerden von Werkstücken infolge von Werkzeugabnutzung, ungenauer Bearbeitung, unzweckmäßig gewähltem oder schlechtem Material auf die Gestehungskosten ist verhältnismäßig größer als der Anteil des Ausfalles an der Gesamtfertigung. Rechnerische Behandlung der Verhältnisse, Darstellung durch eine Kurve, Ableitung einer Formel.

Eisenhüttenwesen.

Die breitflanschigen Träger der Bethlehem Steel Co. (Stahl u. Eisen 8. IX. 21 S. 1271*). Zahlentafeln über Bethlehem-Träger und Vergleich mit den nach dem Verfahren von Grey zuerst nur in Differdingen hergestellten deutschen Trägern.

Neubau amerikanischer Walzwerksanlagen (Stahl u. Eisen 8. u. 15. IX. 21 S. 1267* u. 1306*). Beschreibung einiger während der Kriegszeit entstandener großzügiger und geschickt angeordneter Anlagen mit mustergültiger Materialbewegung. Einrichtung der Blockwalzwerke. Streifenwalzwerke. Blechwalzwerke. Umbau einer Blockstraße in eine Blechstraße. Röhrenwalzwerk.

Iron and Steel Institute (Stahl u. Eisen 29. IX. u. 13. X. 21 S. 1384* u. 1467). Bericht über die auf der 52. Hauptversammlung im Mai 1921 in London gehaltenen Vorträge. Das Schweißen von Stahl in Beziehung zum Auftreten von Lunkern, Gasblasen und Seigerungen im Gußblock. Vergleich zwischen verschiedenen Schwefelbestimmungsverfahren in Stahl. Reinigung von Hochofengichtgas. (Forts. folgt.)

Kappkaliber für gleichzeitiges Kappen, Knicken und Einschnüren von Schwellen. Von Lobeck (WT. 15. X. 21 S. 598*)). Anforderungen, Formen und Ausführung für eiserne Schwellen mit Kappen und Krempen.

Kaltkappen von Weichenschwellen. Von Lobeck (WT. 1 XI. 21 S. 631*). Unterschied zwischen Normal-, Quer- und Weichenschwelle. Längen- und Gewichttafel für Weichenquerschwelle Form 50. Kappkaliber und Kappvorgang. Kapprolle. Kappleistung. Akkorde für das Kappen gleichzeitig auf Tonnen und auf Stückzahl gesetzt. Doppelte Durchstoßmaschine von je 1000 t Druck und 200 mm Hub.

Elektrotechnik.

Verdrillte Stäbe. Von Punga u. Roos (El. u. Masch. 2. u. 9. X. 21 S. 485* u. 499*). Beschreibung und kritische Besprechung von zur praktischen Ausführung gelangten Konstruktionen. Litzenwicklung. Kunststäbe und ihre Vorläufer, AEG-Stäbe, H-F-Stab, BBC-Stab, Punga-Roos-Stab. Biegevorrichtung. Gang der Fertigung. Prüfeinrichtung. Herstellung in Massenfabrikation bedingt keine wesentliche Verteuerung der Maschinen.

Die bildliche Darstellung des elektrischen Feldes. Von Ell (ETZ. 20. X. 21 S. 1194*). Photographisches Verfahren zur Aufnahme elektrischer Kraftfelder zwecks Untersuchung der relativen Feldstärke an beliebigem Ort. Bilderbeispiele: Mit Gleichstrom hergestellte Felder von Einleiter- und von Dreileiterkabeln, mit Wechselstrom hergestelltes Feld von Einleiterkabel. Phänomene an positiven und an negativen Elektroden, positive und negative Elektrizität.

Hausanschlüsse und Hausanschlußsicherungen. Von Hoppe (ETZ. 27. X. 21 S. 1227*). Bestimmungen der Verbandvorschriften. Zahlentafeln für die Bemessungen von Leitungen und Sicherungen. Möglichkeiten des Stromdiebstahles. Aufwerfung der Frage, ob gemeinsame oder getrennte Hausanschlußsicherungen für Licht und für Kraft zweckmäßiger sind.

Feuerungen.

Die mechanischen Brech- und Austragevorrichtungen für Zementschachtöfen. Von Rascher (Gewerbfl. X. 21 S. 281*). Vergleich zwischen Schachtöfen und Drehrohröfen. Verschiedene Bauarten von Brechrosten und damit verbundenen Austrageeinrichtungen.

Formerei und Gießerei.

Neuere Rüttelformmaschinen. (Schluß.) Von Lohse (Stahl u. Eisen 29. IX. 21 S. 1367*). Rüttler mit Preßluftantrieb. Klein-, Mittel- und Großrüttler. Rütteln langer Formen. Modellaushebevorrichtung. Wendeplattenabhebung. Stoßfang. Preßluftzugrüttler.

Form- und Gießverfahren für Schienenstühle (Stahl u. Eisen 29. IX. 21 S 1377*). Beschreibung einer englischen zur Massenerzeugung von Schienenstühlen eingerichteten Gießerei mit einfachster Art ununterbrochenen Betriebes.

Herstellung und Nachbehandlung großer Werkzeugmaschinenwangen (Stahl u. Eisen 29. IX. 21 S. 1379*). Amerikanisches Verfahren, durch Verwendung von Schreckschalen beim Gießen der Gefahr des Krummziehens großer Werkzeugmaschinenwangen während des Abkühlens zu begegnen. Ausrichten krumm gezogener Abgüsse mit Hilfe von Erwärmung und Gewichten oder Druckschrauben.

Geschichtliches.

Zum fünfzigjährigen Bestehen des Eisen- und Stahlwerks Hoesch (Stahl u. Eisen 6. X. 21 S. 1401*). Geschichtlicher Rückblick. Angegliederte Zweigunternehmungen.

Maschinenteile.

Bestimmung der Zähnezahl bei Zahn- oder Klauenkupplungen. Von Geyer (WT. 1 XI. 21 S. 629*). Betrachtung des Kuppelvorganges. Gang der Berechnung der Zähnezahl. Gerade und schräge Zähne. Gleichbleibende und wechselnde Drehrichtung. Gerade und ungerade Zähnezahlen. Rücksicht auf die Herstellung.

Materialkunde.

Das Entstehen von Spannungen bei der Wärmebehandlung. Von Tafel (Stahl u. Eisen 22. IX. 21 S. 1321*). In jedem der Erwärmung oder Abkühlung unterworfenen Stab müssen radiale und achsiale Spannungen auftreten. Untersuchung der primären und sekundären achsialen und der radialen Spannungen und Bewegungen. Jede Wärmebehandlung eines kugelförmigen, prismatischen oder zylindrischen Körpers ändert dessen Spannungzustand. Daraus Ableitung der Formänderungen beim Härten, sowie praktische Folgerungen.

Beitrag zur Frage der Warmformgebung schwerer Blöcke aus Schnellarbeitsstahl. Von Oertel (Stahl u. Eisen 6. X. 21 S. 1413*). Die Ursache für die Bildung feiner Risse beim Schmieden von Rohblöcken aus Schnellstahl ist die Anwesenheit von Karbidanreicherungen. Zerfall eines Schmiedestückes im Betrieb in einen Ring- und einen Kernteil kann durch Vorgänge beim Schmieden im Winkelsattel verursacht sein. Verlauf der Kraftlinien beim Schmieden im Winkelsattel und im Flachsattel.

Röntgenphotographie und Materialprüfung. Von Schenck (Stahl u. Eisen 13. X. 21 S. 1441*). Verwendung der Röntgentechnik für die Untersuchung des Gefüges von Metallen und Legierungen.

Mechanik.

Die Berechnung von Flachmasten unter Berücksichtigung der Knickungsgefahr senkrecht zur Kraftebene. Von Melan (ETZ. 20. X. 21 S. 1197*). Das Ausknicken des Druckschaftes bei hohen und seitlich nicht besonders steifen Masten beeinflußt ihr Tragvermögen. Gang der Rechnung.

Ein neues Berechnungsverfahren für biegungsfeste Rahmen nach H. Bronnbek. Von Marx (Dingler 22. X. 21 S. 301*). Nach diesem Berechnungsverfahren ist die Berechnung auch der verwickeltesten Rahmenformen ohne Ableitung möglich. Erläuterung am einfachen rechteckigen Zweigelenkrahmen. Einflußliniengleichung.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Die Fortschritte der Pyrometrie (Stahl u. Eisen 6. X. 21 S. 1420). Übersicht über besonders amerikanische Literatur, Vorträge und Neuerungen aus dem Jahre 1920.

Metallkaltbearbeitung.

Untersuchung einer Wagerechtstoßmaschine mit elektrischem Einzelantrieb und Riemenzwischengliedern. Von Schlesinger (WT. 15. XI. 21 S. 645*). Auszug aus dem 5. Bericht des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Charlottenburg über langjährige durch Schlesinger und Kurrein angestellte Versuche an einer Wagerechtstoßmaschine für 450 mm größte Stoßlänge. Antriebschema: Reibungantrieb, regelbare Schwungmasse auf der Achse des Antriebmotors, Reibkegel, Vorwärts- und Rückwärtsscheibe mit regelbarer Schwungmasse, Räderübersetzung, Stößel. Verwendung eines Magnaliumreibkegels. Messung des Schnittdruckes mittels Meßdose, Energieersparnis durch Hinzufügung von Pufferfedern als Arbeitsspeicher beim Hubwechsel. Leistungschaubilder. Bilanz der Maschine bei bestimmtem Spanquerschnitt und verschiedenen Hublängen.

Konstruktion einer Sonderbohrmaschine (WT. 15. XI. 21 S. 666*). Allgemeine Grundsätze für den Entwurf einer Sondermaschine und besondere für den einer Sonderbohrmaschine. Sonderbohrvorrichtungen. Vergleich des Zeitaufwandes bei Anwendung von normalen und von Sonderbohrvorrichtungen. Einzelheiten der Konstruktion einer Wagerechtbohrmaschine, Bohrspindel, Steuerkurven.

Psychotechnik.

Zur Betriebsführung psychotechnischer Prüfstellen. Von Giese (Prakt. Psych. X. 21 S. 1*). Verfahren im „Provinzialinstitut für praktische Psychologie" zu Halle a. S. Fragen der Organisation: Klientel, Personal, betrieblicher Zwanglauf, Automatisierung der Prüfmittel. Schilderung einzelner Apparate: Tachistoskop, Serienhandlungenprüfer, Monotonieprüfer, Akkordtisch, Zwanglaufapparat, Sortierapparat.

Meisterprüfung. Von Moede (Prakt. Psych. X. 21 S. 12). Bericht über die ersten im Psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule Charlottenburg abgehaltenen Meisterprüfungen. Das Programm und die Gründe für seine Aufstellung und Gliederung. Befriedigende Übereinstimmung zwischen den Urteilen von Laboratorium und Praxis bei den etwa 35 Prüflingen aus den verschiedensten Zweigen der Metall- und Elektroindustrie.

Beitrag zur Psychotechnik der Schreibmaschine und ihrer Bedienung. II. Rationalisierung der Maschinenkonstruktion auf psychotechnischer Grundlage. Von Schilling (Prakt. Psych. X. 21 S. 21*). Unterschied zwischen Blind- und Sehendschreiben. Unterricht in beiden Verfahren, Erfahrungen dabei, vergleichende Versuche über die Ermüdung. Kurven und Zahlentafeln der Ergebnisse. Anwendung auf Ableitung einer zweckmäßig angeordneten Tastatur.

Schleifen.

Schleifen von Zylinderbohrungen (WT. 15. XI. u. 1. XII. 21 S. 661* u. 697*). Ansichten der amerikanischen Kraftfahrzeugfabrikanten über die zweckmäßigste Bearbeitungsweise der Motorzylinder durch Bohren, Reiben und Schleifen. Zylinderschleifmaschinen verschiedener Konstruktionen. Kühlwasserumlauf bzw. Heizen mittels Dampfes im Zylindermantel während der Bearbeitung. Naß- und Trockenschleifen. Schleifzugaben. Schleifen von Flugmotorzylindern. Schleifspannvorrichtung. Schleifspindeln für Grob- und für Feinschliff.

Technisches Büro.

Rechentafel für den Betrieb. Von Pockrandt (WT. 15. X. 21 S. 606*). Beschreibung einer Rechentafel System Velte mit auf einer Grundplatte, die mit Teilung versehen ist und ein Koordinatensystem trägt, schwenkbarem Lineal, das an die Stelle der durch den Koordinatennullpunkt zu ziehenden Geraden tritt.

Technisches Schulwesen.

Die Ordnung des Lehrlingswesens im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Von Schmerse (Stahl u. Eisen 29. IX. 21 S. 1375). II. Bürolehrlinge. — Technische Lehrlinge. Lehrzeit. Gang der Ausbildung. — Verwaltunglehrlinge.

Vorrichtungen.

Hilfsvorrichtungen bei Herstellung von Genaumassenteilen. Von Falk (WT. 15. X. 21 S. 596*). Beschreibung einiger Vorrichtungen zur Herstellung von Teilen von Dekadenwiderständen. Vorrichtung zum Anfräsen, Bohren, Versenken und Gewindeeinschneiden bei Kontaktknöpfen. Biegevorrichtung für Kupferdrahtösen. Biegevorrichtung für Magnete. Bohrvorrichtung für Formgußteil aus Messing.

Vereinigte Einspann- und Numerier-vorrichtungen. Von Gans (WT. 15. XI. 21 S. 653*). Beschreibung von Vorrichtungen zum Bezeichnen mit Ziffern von Zapfengehäusen und Schlüsseln für die Massenfertigung.

Spannvorrichtungen zum Bohren und Reiben von Zylindern (WT. 15. XI. 21 S. 658*). Beschreibung von Vorrichtungen für die Bearbeitung von Einzelzylindern und Zylinderblöcken von Kraftfahrzeugmotoren.

Wärmewirtschaft.

Kritik der Abwärmeverwertung. Von de Grahl (Glaser 15. IX. u. 15. X. 21 S. 59* u. 84). Wärmebilanz von stehendem Röhrenkessel. Temperaturabfall bei Wasserröhrenkessel. Abhitzkessel System Petersen. Verwertung der Strahlungwärme bei Warmwasserbereitung-anlagen. Temperaturverlauf in einem Schamottebalken. Die auf dem Rost erzeugte Wärme erreicht ihre höchste Ausnutzung erst mit dem Beharrungzustand der Umfassungwände, daher Zwang zur Arbeit mit Dauerbetrieb. Der Wirkungsgrad von Dampfkesseln steigt mit Zunahme der Benutzungdauer. Verwendung von heißen Auspuffgasen zu Heizzwecken und von Kühlwasser und Auspuffgasen zur Dampferzeugung. Abwärmeverwertung bei einer Großgasmaschine. Anschließende Erörterung des in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft am 20. IX. 21 gehaltenen Vortrages.

Werkzeuge.

Über hinterdrehte Formfräser. Von Zieting (WT. 15. X. 21 S. 593*). Betrachtung der verschiedenen möglichen Arbeitsgänge bei der Herstellung hinterdrehter Formfräser. Lehren, Gegenlehren. Hinterdrehstähle. Prüfen. Profilform. Kopieren von Formfräser auf Hinterdrehbank. Verhältnisse beim Kopieren verschiedener Umrißformen.

Das Äußere des Schnellstahlspiralbohrers. Von Glöckner (WT. 15. XI. 21 S. 655*). Betrachtung der Einzelheiten der Spiralbohrerspitze. Einfluß des Abblasens (Aufrauhens) der Innenspirale. Vergleich mit dem Drehstahl. Schneidvorgang. Herausbeförderung der Späne, Kraftbedarf. Versuche über den Stromverbrauch von Schnellstahlspiralbohrern verschiedener Fertigung unter sonst gleichen Bedingungen, bei polierter und bei abgeblasener Innenspirale. Kurven des Stromverbrauches.

Wirtschaftliches.

Betriebswirtschaftslehre. Von Nicklisch (Z. f. Hand.-Wiss. VIII. 21 S. 97). Beim Studium der Betriebswirtschaftslehre ist zu achten auf Erfassung der wirtschaftlichen Zusammenhänge, auf Erleben statt rein intellektuellen Arbeitens, auf Beherrschung der kaufmännischen Technik in erster Linie.

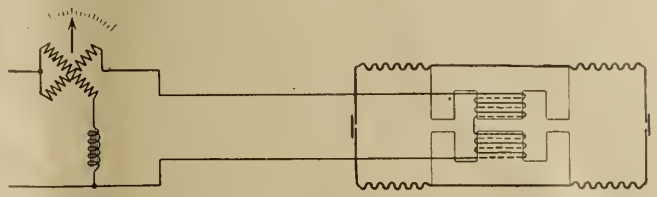
Zahnräderbearbeitung.

Kontrollvorrichtungen für Kegelräder nach dem Verzahnen. Von Wagner (WT. 15 X. 21 S. 605*). Verstellbarer Kegelradabrollapparat. Rechnungschema dazu. Kontrollwellen zum Messen der Scheitelpunktabweichung.

PATENTBERICHT.

Klasse 42 k. Nr. 337 347.

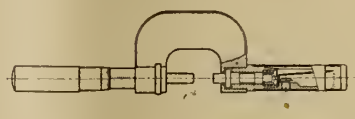
Druckmesser. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin.



In einem nachgiebigen Gehäuse ist eine eisengeschlossene Drosselspule mit veränderlichem Luftspalt angebracht, deren Selbstinduktionsänderungen entsprechend den äußeren Druckänderungen durch elektrische Fernübertragung in einem Meßgerät sichtbar gemacht werden.

Klasse 42b. Nr. 339 507.

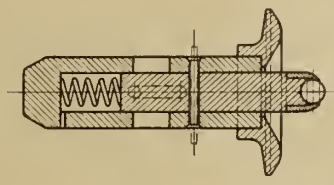
Fühlhebel. Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Berlin-Friedenau.



Die von entgegengesetzten Seiten her sich gegen den Hebelkörper anlegenden Schneiden greifen an ein Federende in dessen als Blattfeder ausgebildetem Teil an.

Klasse 42k. Nr. 341 512.

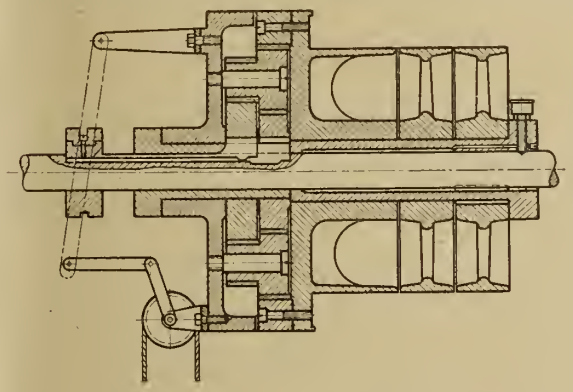
Härteprüfer mit Kugel. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.



Die auf die Kugel wirkende Kraft wird durch ein Zwischenglied bestimmt, das durch sie zum Bruch gebracht wird.

Klasse 47h. Nr. 340 159.

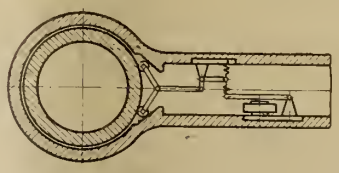
Mit nur einem Riemen antreibbares Riemscheibenwechsel- und -wendegetriebe. August Scheuermann, Schaffhausen, Schweiz.



Die Zwischenräder greifen in je ein auf der Wellenbüchse lose sitzendes Zahnrad ein, von denen nach Belieben das eine oder andere in an sich bekannter Weise durch einen verschiebbaren Keil mit der anzutreibenden Welle gekuppelt werden kann, um letztere mit verschieden großer Geschwindigkeit rückwärts laufen zu lassen.

Klasse 49a. Nr. 338 874.

Feststellvorrichtung für Dreharme an Werkzeugmaschinen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.



Zwecks Festhaltens des Dreharmes in seinen Arbeitstellungen ist zwischen ihm und dem feststehenden Teil der Maschine ein gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen wirkendes Reibungsgesperre angeordnet.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 1

Die Herstellung der Pufferstangen (Fig. 1 u. 2) wickelt sich bei uns nach Fig. 3 ab und bietet in ihrer Art keine Schwierigkeiten. In dem Bestreben, die Wirtschaftlichkeit der Herstellung zu heben, gedenken wir die Herstellungart zu ändern und besonders den Dampf, der in einer 80 m langen Leitung — wenn auch hoch überhitzt — von der Kraftzentrale den Dampfhämmern zugeführt wird, auszuschalten und alle Schmiedearbeiten mit den vorhandenen Friktionsexzenterpressen und Schmiedemaschinen zu erledigen.

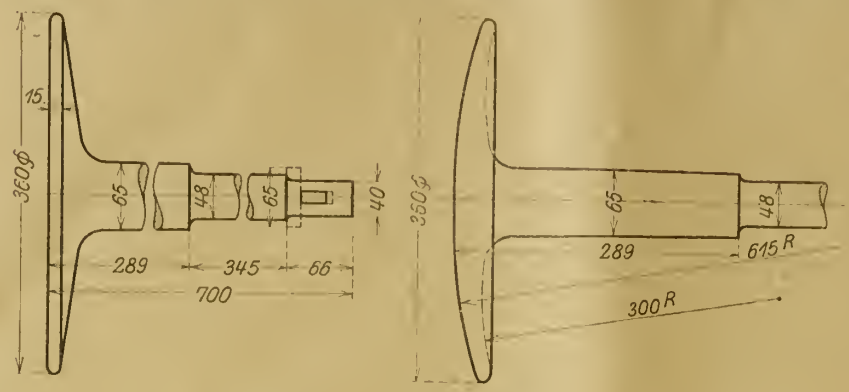


Fig. 1 u. 2. Pufferstangenpaar.

Dies führt zu einer neuen Arbeitfolge nach Fig. 4, bei der uns nur die Arbeit 2, das Tellerformen, bedenklich erscheint. Weiter soll auch das Keilloch auf der Bohrmaschine und nachträglich mit der Räumahle gefertigt, daher auch da der Dampf ausgeschaltet werden.

Zum Schluß sei bemerkt, daß auch ein drittes Verfahren der Herstellung der

Hauptteilung	Lfd. Nr.	Arbeitfolge	Maschine	Hilfsmittel (Werkzeug)	Bild
Vorbereiten	1	Zuschneiden	Warmsäge	ein Teil in der Walzhitze „ „ „ frischer Hitze	160ø 240
Schmieden	2	Ausstrecken	Dampfhammer	Schmiedeofen 1. Hitze	160ø
	3	Formen des Tellers	„	„ 2. Hitze	
	4	Wölben, jedes zweite Stück	Friktionspresse	in der vorigen Hitze	
	5	Ausrichten	von Hand	„	
	6	Abgraten	Abgratmaschine	kalt	
	7	Keilloch ausdornen	Dampfhammer	Schmiedeofen 3. Hitze	
Mechanische Bearbeitung	8	Teller drehen	Revolvermaschine	Ogivalvorrichtung	
	9	Zentrieren	Drehbank	Körner im Reitstock	
	10	Stangen drehen / abstechen	Schruppdrehbank	3 Messer gleichzeitig, nachher 1 Abstechmesser	1 2 3 4
	11	Keilloch räumen	Kleine Spindelpresse	Räumwerkzeug	
Vollendungarbeit	12	Zurichtung	von Hand	Putzen abschlagen, feilen usw.	

Fig. 3. Arbeitfolge bei der bisher verwendeten Art der Fertigung von Pufferstangen.

Pufferstangen von uns erwogen wird, nämlich allein den Teller der Pufferstangen aus den 160 mm-Ø-Abstichen auf den Friktions- oder Exzenterpressen in Gesenken zu formen, die Stangen aus einem 67 bzw. 83 mm-Ø-Rundeisen auf den Schmiedemaschinen zu strecken und nachher beide auf einer zu beschaffenden elektrischen Widerstandschweißmaschine (Drehstrom zur Genüge vorhanden) zusammenzuschweißen. Die maschinelle Bearbeitung nach Fig. 4, lfd. Nr. 3, 6—11. Zu dieser letzten Fabrikationsart verleiten uns die glänzenden neuesten Berichte über dieses neuzeitliche Schmiede- und Schweißverfahren. — Was für Ratschläge können Sie uns dazu erteilen?

Antwort.

Das Tellerformen ist in der angedeuteten Art nach Fig. 4, lfd. Nr. 2, nicht möglich. Eine einfache Ausführungmöglichkeit soll an dem Flachteller (Fig. 1) erläutert werden.

Vorgang bei der Schmiedung. Soll von Rundeisen mit 65 mm Ø ausgegangen werden, so muß der Teller durch Stauchen geformt werden. Nach Fig. 5 ergibt sich als Volumen für a + b etwa 2370 cm³, dem eine Stablänge von etwa 72 cm entspricht. Für das Stauchen dieser Stablänge ist Folgendes zu berücksichtigen:

Ist die Stauchlänge l eines Stabes größer als 3 d (Fig. 6), so kann man, ohne ein Ausknicken der zu stauchenden Länge zu befürchten, in einem Arbeitsgang stauchen, wenn der Durchmesser d_1 des gestauchten Stückes nicht größer ist als 1,5 d, d. h.: ist $l > 3\,d$, so ist $d_1 = 1{,}5\,d$ zulässig.

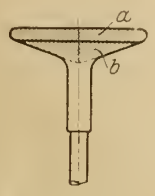


Fig. 5. Stauchinhalt eines Puffertellers.

Dies gilt aber nur, wenn die Kopflänge k gut geebnet ist; andernfalls tritt beim Stauchen leicht Faltenbildung ein. Um dies zu vermeiden, verwendet man zweckmäßig:

$$d_1 = 1{,}3\,d.$$

Größere Stoffanhäufungen machen mehrmaliges Stauchen erforderlich, so daß also betragen würde:

Hauptein-teilung	Lfd. Nr.	Arbeitfolge	Maschine	Hilfsmittel (Werkzeug)	Bild
Vor-bereiten	1	Zuschneiden	Warmsäge	ein Teil in der Walzhitze „ „ „ frischer Hitze	
Schmieden	2	Teller formen	Exzenterpresse (2 Arbeitfolgen) Friktionspresse	Schmiedeofen 1. Hitze (bei gewölbtem Obergesenk hohl)	
	3	Ausstrecken	Schmiedemaschine	„ 2. Hitze	
	4	Ausrichten	von Hand	„	
Mechanische Bearbeitung	5	Abgraten	Abgratmaschine	Abgratwerkzeug	
	6	Teller drehen	Revolvermaschine	Ogivalvorrichtung	
	7	Zentrieren	Drehbank	Körner im Reitstock	
	8	Stangen { drehen / abstechen	Schruppdrehbank	3 Messer gleichzeitig, nachher 1 Abstechmesser	1 2 3 4
	9	Keilloch	Bohrmaschine	Spiralbohrer 12 Ø	
	10	„	Stoßmaschine	Räumahle	
Voll-endung-arbeit	11	Zurichtung	von Hand	Putzen abschlagen, feilen usw.	

Fig. 4. Arbeitfolge bei neu vorgesehener Fertigung der Pufferstangen.

für die 1. Stauchung $d_1 = 1{,}3\ d$,
„ „ 2. „ $d_2 = 1{,}3\ d_1$,
. . . . . .
. . . . . .
„ „ n. Stauchung $d_n = 1{,}3\ d_{n-1}$.

Auf den obigen Fall angewendet, ergibt sich:

Stauchdurchmesser d in mm	gestauchte Länge l in mm	Verhältnis $\frac{l}{d}$
$d = 65$	$l = 720$	11
$d_1 = 84{,}5$	$l_1 = 423$	5
$d_2 = 110$	$l_2 = 250$	2,3

Bereits nach 2 Stauchungen ist erreicht, daß $l < 3\,d$ ist, so daß also die dritte Stauchung die gewünschte Tellerform ergibt.

Einrichtung für die Schmiedung. Da Stangenmaterial durch Schmiedung gestaucht werden soll, ist die Wagerechtschmiedemaschine die gegebene Einrichtung. Für den erwähnten Fall käme eine Maschine mit einer Klemmbackenspreizung von etwa 120 bis 150 mm in Frage, damit sich der angestauchte Kopf von $d_2 = 110$ mm Ø leicht ausheben läßt. Da ferner durch die erste Stauchung die Stablänge von 720 mm auf 423 mm verringert werden muß, wird für die Maschine nach Schluß der Klemmbacken eine Mindesthublänge von 300 mm erforderlich. Maschinen dieser Abmessungen sind als Marktware käuflich.

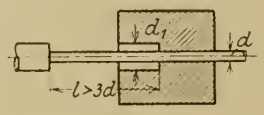


Fig. 6. Stauchgesenk.

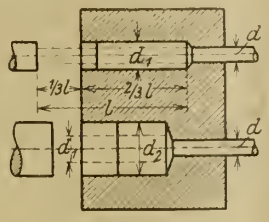


Fig. 7. Stauchgesenk für zwei Arbeitfolgen.

Das zweiteilige, einfache Gesenk (Fig. 7) enthält die Einarbeitung für beide Stauchungen, so daß mit einer Hitze beide Stauchungen ausgeführt werden können.

In der erwähnten Wagerechtschmiedemaschine lassen sich nur die ersten beiden Stauchungen ausführen, da Maschinen dieser Art für Stauchungen von 360 mm Ø meines Wissens nicht gebaut werden. Die dritte Stauchung wird daher zweckmäßig unter einer Spindelpresse in bekannter Weise ausgeführt. Homr.

Frage 2.

Welche Leistungen hat Deutschland gemäß dem Friedensvertrag bereits erfüllt?

Antwort.

Wir geben nachstehend eine Übersicht der von Deutschland bis Dezember 1920 bereits getätigten Leistungen.

Lfde. Nr.	Bezeichnung der Verpflichtungen	Goldmark
	Gruppe A (Sachleistungen):	
I.	Sachleistungen der preußischen Bergverwaltung	199 284
II.	Eisenbahnwagenpark in den Abtretungsgebieten	245 632 430
III.	Rollendes Eisenbahnmaterial .	1 589 625 000
IV.	Eisenbahnfahrzeugersatzteile . .	3 097 000
V.	Landwirtschaftliche Maschinen .	28 938 966
VI.	Handelsflotte	7 310 302 824
VII.	Industrielle Maschinen usw. für den Wiederaufbau	966 330
VIII.	Tiere.	237 545 913
IX.	Kohlen und Koks	655 957 300
X.	Ammoniak	2 851 204
XI.	Farbstoffe und chemisch-pharmazeutische Erzeugnisse . .	225 525 008
	Summe A	10 300 641 259
	Gruppe B (abgetretenes Staatseigentum):	
I.	Saargruben	1 056 947 000
II.	Reichs- und Staatseigentum . .	4 481 552 938
III.	Wert der abgetretenen 5 Eisenbahnbrücken über den Rhein	8 582 350
IV.	Überseekabel	85 418 979
V.	Rücklaßgüter	2 497 790 000
	Summe B	8 130 291 267
	Gruppe C (Kosten, die gemäß Art. 235 des Friedensvertrags aus den ersten 20 Milliarden Goldmark bezahlt werden können):	
I.	Einfuhr von Lebensmitteln und Rohstoffen	2 249 311 746
II.	Rheinlandbesatzung	450 000 000
III.	Interalliierte Kommissionen . .	40 152 300
	Summe C	2 739 464 046
	Summe A, B, C	21 170 396 572

Deutsche Leistungen aus dem Friedensvertrag bis Dez. 1920.

Hierbei sind die ungeheuren Werte, die in Elsaß-Lothringen, Eupen-Malmedy, in den Kolonien und mit dem deutschen Auslandbesitz abgetreten wurden, in keiner Weise berücksichtigt.

Ferner sind nach amtlicher Mitteilung für Zwecke der feindlichen Besatzung bis Ende 1920 über 4,5 Milliarden Mark verausgabt; jedoch ist noch für Requisitionen, Entschädigungen und Ersatz für Auslagen mit Milliarden von Nachforderungen zu rechnen. 15,704 Milliarden sind für den Oberausschuß (Rheinlandkommission) und für den Unterhalt der Besatzungstruppen sowie für anderweitige Ausgaben für diese im Haushalt des Reichsschatzministeriums für 1920 veranschlagt worden. Rbr.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro“ bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. JANUAR 1922. HEFT 2.

ZEITERSPARNIS IM BETRIEB DURCH VERWENDUNG VON RECHENSCHIEBERN FÜR DIE KALKULATION.

Von Walter E. Overmann, Rheine (Westf.).

„Zeit ist Geld"! Dieser Ausspruch hat nicht nur für die mechanische Bearbeitung der Arbeitstücke in der Werkstatt, sondern auch für die vorhergehende Festsetzung der Akkordzeiten im Büro Gültigkeit. Jede Verbesserung auf diesem Gebiete ist deshalb zu begrüßen.

Zu den bisher gebräuchlichen Verfahren zur Bestimmung der Laufzeiten an Arbeitsmaschinen, z. B. dem Normalrechenschieber, der graphischen Tafel, der logarithmischen Linientafel, der Fluchtlinientafel nach Griebling, der Tafel von v. Dobbeler u. a. — abgesehen von dem Rechenschieber von Hippler und einer weiteren Tafel von v. Dobbeler, die beide keine Vorherbestimmung der Schnittgeschwindigkeit und des Vorschubes verlangen — treten in neuerer Zeit die Rechenuhr von Thomas und der Rechenstab von Winkel.

Die Rechenuhr (Fig. 1) wird in kleiner, handlicher Ausführung hergestellt und ist bequem in der Hosentasche mitzunehmen. Sie besteht aus vier übereinander liegenden Scheiben, von denen zwei (A u. D) feststehen, während zwei (B u. C) um ihre Achse beweglich angeordnet sind. Zur Bestimmung von Hobellaufzeiten wird die Scheibe C gegen eine besondere Scheibe E (Fig. 2) ausgewechselt. Es werden von der Uhr nach bestimmter Einstellung der Scheiben sowohl gesuchte Laufzeiten in Min. bzw. Stdn., wie auch Schnittgeschwindigkeiten in m/Min. und minutliche Umdrehungen mit Stellenangabe abgelesen. Die Abbildung zeigt die Rechenuhr wie folgt eingestellt: Schnittgeschwindigkeit v = 18 m; Durchmesser d = 50 mm; Vorschub s = 0,3; Länge l = 70 mm; Ergebnis T = 2 Min. auf Scheibe D.

Da der Betriebsbeamte oft im Betriebe vor schnell zu lösende Rechenaufgaben gestellt wird, ist es naheliegend, dazu die Rechenuhr zu benutzen. Mit den Scheiben C u. D können daher Multiplikationen und Divisionen von Zahlen in beschränktem Umfange vorgenommen werden. Weiter wird zu der Rechenuhr ein Segment, auf dem Schnittwiderstandzahlen in kg/qmm vermerkt sind, geliefert, mit dem theoretisch die Pferdestärken ermittelt werden, die eine Werkzeugmaschine im Hauptteil benötigt, um einen bestimmten Spanquerschnitt von einem Werkstück zu trennen. Es kann auch umgekehrt mit den PS. begonnen und die Nutzleistung einer Maschine ermittelt werden.

Eine Vervollkommnung der Rechenuhr ist der mit nur einer Zunge arbeitende Rechenstab von Winkel (Fig. 3 u. 4). (Siehe auch Winkel „Einheitliche Laufzeitberech-

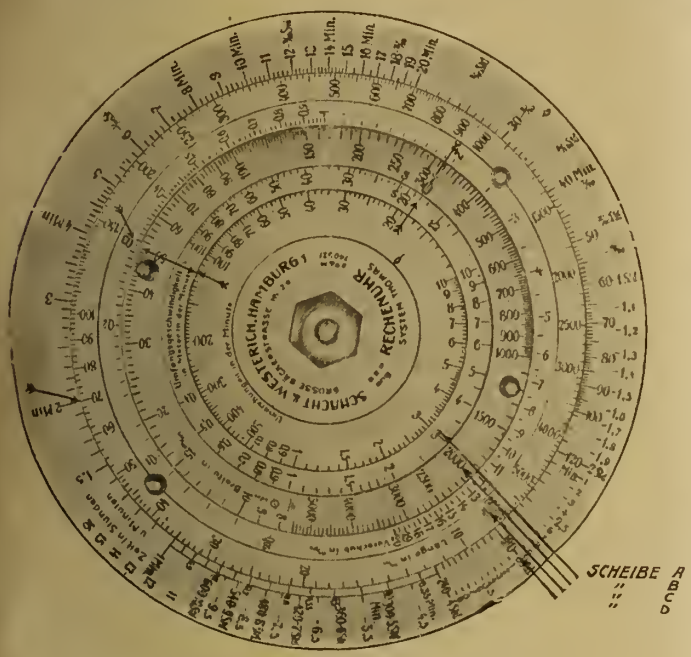


Fig. 1. Rechenuhr System Thomas.

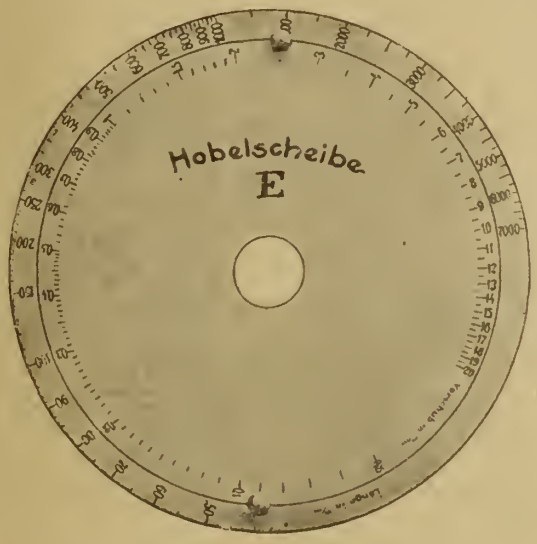


Fig. 2. Hobelscheibe zur Rechenuhr.

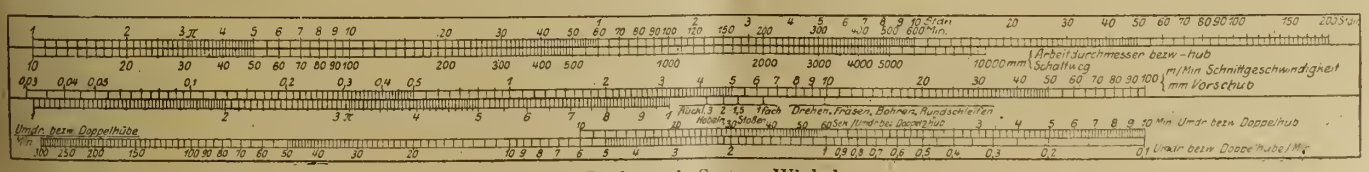


Fig 3. Rechenstab System Winkel.

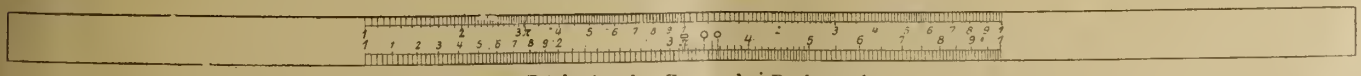


Fig. 4. Rückseite der Zunge des Rechenstabes.

nung" in „Werkstattstechnik" 1921, Heft 1, S. 5.) In geschickter Weise sind hier je zwei Zahlenreihen der Rechenuhr zu je einer zusammengezogen zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit. Von diesem Rechenstab werden nach bestimmten Verschiebungen der Zunge die Laufzeiten in Min. bzw. Stdn., die Schnittgeschwindigkeiten in m/Min., die Umdr. bzw. Doppelhübe/Min., die Min./Umdr. bzw. Doppelhübe sowie Sek./Umdr. bzw. Doppelhübe mit Stellenangabe abgelesen. Die Laufzeiten für Hobeln und Stoßen werden sowohl für Maschinen mit einfachem wie mit 1,5 bis 2 u. 3-fachem Rücklauf bestimmt. Wie mit der Rechenuhr, so können auch mit dem Rechenstab unter Zuhilfenahme der beiden oberen Zahlenreihen Multiplikationen und Divisionen von Zahlen mit Angabe der Stellenzahl ausgeführt werden.

Teilung enthält Marken für das Berechnen der Gewichte von Rund-, Sechskant- und Quadratmaterial ohne Zuhilfenahme einer Tafel. Auf der Vorderseite des Rechenstabes, links neben den Marken für „Hobeln, Stoßen" ist gleichfalls eine große Teilung angebracht, und man kann nun genau so arbeiten wie mit jedem (kleinen) Normalrechenschieber.

Bei Einführung neuer Rechenhilfsmittel muß wohl die erste Frage sein, welchen Vorteil sie in Bezug auf Einfachheit der Handhabung, Zeitersparnis und Genauigkeit bieten. Der erste Punkt, Einfachheit, liegt ja bei den beiden neuen Rechenhilfsmitteln klar. Durch einfache Verschiebung der beiden Scheiben bzw. der Zunge erhält man das Ergebnis mit Stellenangabe. Der zweite Punkt, Zeitersparnis, wurde vom Verfasser in Form einer Zeitstudie unter-

Berechnung der Laufzeit für Welle (Fig. 5)								Ergebnisse						Abgestoppte Ausrechnungzeiten			Vergleichzahlen		
Lfd. Nr.	Arbeitgang	Schnittzahl	Schnittiefe	Ø d	Vorschub s	Schnittlänge in mm	v in m/Min.	N. R. S. n/Min.	N. R. S. T/Min.	R. St. Winkel n/Min.	R. St. Winkel T/Min.	R. U. Thomas n/Min.	R. U. Thomas T/Min.	N. R. S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.	N. R. S.	R. St.	R. U.
1	Abstechen .	1	.	46	0,08	23	9	62,5	4,6	63	4,6	63	4,6	66	30	35	1	0,45	0,52
2	Bohren . .	2	.	2	0,05	10	5	800	0,5	800	0,5	800	0,5	77	36	40	1	0,47	0,52
3	Zentrieren .	2	.	8	0,1	6	20	800	0,15	800	0,15	800	0,15	67	38	45	1	0,56	0,67
4	Auf Länge drehen . .	2	.	46	0,1	23	14	96,5	4,8	97	4,7	100	4,8	62	32	38	1	0,51	0,61
5	Schruppen .	1	2,5	41	0,1	285	16	124	22,6	125	22,8	125	23	69	36	37	1	0,52	0,53
6	Zapfen 3 schruppen	1	7,5	26	0,1	39	16	196	2	195	1,98	200	2	66	33	33	1	0,50	0,50
7	Zapfen 1 schruppen	1	12,5	17	0,1	24	16	300	0,8	300	0,8	300	0,8	64	35	31	1	0,55	0,48
8	Zapfen 2 schruppen	1	7,5	26	0,1	64	16	196	3,2	198	3,25	200	3,25	68	37	34	1	0,54	0,50
9	Nut einstechen .	1	.	41	0,1	9	16	124	0,72	125	0,72	125	0,72	81	36	33	1	0,44	0,41
10	Zapfen 1 schlichten	1	0,5	16	0,05	25	20	400	1,2	398	1,26	400	1,25	71	38	50	1	0,53	0,70
11	Zapfen 1 hochziehen	2	0,5	26	0,05	5	20	245	0,8	245	0,82	250	0,8	84	30	35	1	0,36	0,42
12	Zapfen 2 schlichten	1	0,5	25	0,05	64	20	254	7,8	255	5	260	5	88	41	38	1	0,46	0,43
13	Zapfen 2 hochziehen	2	0,5	41	0,05	8	20	155	2,64	155	2,06	150	2	70	31	33	1	0,44	0,45
14	Überschlichten . . .	1	0,5	40	0,1	150	20	160	9,5	160	9,3	160	9,5	68	37	35	1	0,54	0,52
15	Zapfen 3 schlichten	1	0,5	25	0,05	40	20	254	3,14	255	3,12	250	3,14	52	31	40	1	0,60	0,77
16	Zapfen 3 hochziehen	2	0,5	41	0,05	8	20	155	2,06	155	2,08	160	2,05	64	39	38	1	0,61	0,58
17	Nut schlichten . . .	4	0,1	40	0,05	4	20	160	2	160	2	160	2	58	35	35	1	0,60	0,60
																	1	0,51	0,54

Tafel I. Tafel I a. Tafel I b. Tafel I c.

Der Büro- und Betriebsbeamte, der gewöhnt ist, mit dem Normalrechenschieber zu arbeiten, stellt aber noch weitere Ansprüche an einen brauchbaren Rechenstab. Es kommen für ihn außer der Laufzeitbestimmung noch Berechnung der Lohn- und Akkordüberschüsse, der Gewichte, der Riemenscheibendurchmesser, der Wechselräder bei schwierig zu schneidenden Gewinden und sonstige allgemeine Rechnungen in Betracht. Diesen Bedürfnissen trägt der Rechenstab von Winkel in vollkommener Weise Rechnung. Die Rückseite der umstellbaren Zunge (Fig. 4) ist mit einer großen unteren Teilung und zwei je halb so großen oberen Teilungen für die zweite Potenz versehen. Die untere

sucht und in den nachfolgenden Tafeln I—IXa niedergelegt. Der dritte Punkt, Genauigkeit, ist in dieser Abhandlung nicht berücksichtigt; in die Tafeln sind nur die tatsächlich abgelesenen Werte ohne Korrektur eingesetzt.

Die Tafeln I—VIII geben die zu lösenden Aufgaben, die Tafeln Ia—VIIIa die Ergebnisse, die Tafeln Ib—VIIIb die abgestoppten Ausrechnungzeiten, die Tafeln Ic—VIIIc die Vergleichzahlen an. Als Maßstab für diese wurden die Ausrechnungzeiten des Normalrechenschiebers gleich 1 eingesetzt. Nur bei den Tafeln VIc, VIIc u. VIIIc wurde hiervon abgewichen und die Ausrechnungzeiten eines Stiftrechners gleich 1 eingesetzt. In der Tafel IX wurden die

laufenden Nummern für jede Rechnungart durcheinander geworfen. Zwischen den Ausrechnungzeiten der einzelnen Rechenhilfsmittel liegt ein Zeitraum von je 2 bis 3 Tagen, um möglichst unbeeinflußte Ergebnisse zu erhalten.

Zu Tafel I wurde als Berechnungbeispiel die von La Combe in Heft 5 des „Betrieb" 1920 gebrachte Welle (Fig. 5) angenommen. Es geschah aus dem Grunde, um einen Vergleich ziehen zu können zwischen den hier besprochenen und den im zweiten Abschnitt dieser Abhandlung erwähnten Rechenhilfsmitteln. Schon aus dieser Tafel geht hervor, daß die Zeitersparnis durch Gebrauch der Rechenuhr und des Rechenstabes gegenüber dem Normalrechenschieber beinahe 50 vH beträgt. Während der Rechenstab in Tafel IIc dieselbe Vergleichzahl aufweist wie Tafel Ic, sinkt die Leistung der Rechenuhr etwas. Dieses Merkmal sieht man in sämtlichen folgenden Tafeln. Es erklärt sich dies dadurch,

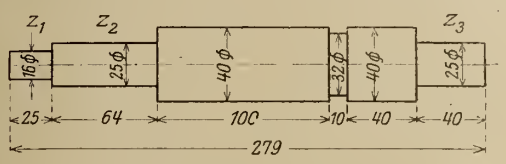


Fig. 5. Welle zu Tafel I.

Berechnung der Laufzeit ohne Angabe der n/Min.							Ergebnisse			Abgestoppte Ausrechnungzeiten			Vergleichzahlen		
							T/Min.								
Lfd. Nr.	Schnittzahl	Schnittiefe	⌀ d	Vorschub s	Schnittlänge in mm	v in m/Min.	N.R.S.	R. St.	R. U.	N.R.S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.	N.R.S.	R. St.	R. U.
1	1	—	23	0,05	23	5,5	6	6	6,08	43	25	35	1	0,58	0,80
2	1	—	115	0,75	50	22	1,09	1,08	1,1	48	24	40	1	0,50	0,82
3	1	—	3250	0,6	320	18	300	303	300	47	28	45	1	0,59	0,78
4	1	—	550	1,3	2200	7,5	410	388	375	56	26	37	1	0,45	0,66
5	1	—	110	1,4	490	31	3,9	3,9	3,8	52	21	35	1	0,40	0,67
6	1	—	275	0,06	75	13,5	80	80	80	47	22	36	1	0,47	0,76
7	1	—	30	0,3	35	42	0,26	0,26	0,25	43	25	40	1	0,58	0,92
8	1	—	3350	2,2	2300	18,5	600	600	600	58	25	46	1	0,43	0,79
9	1	—	950	1,8	550	16	63	57	56	50	28	38	1	0,56	0,75
10	1	—	3	0,05	95	24,5	0,73	0,72	0,72	42	22	40	1	0,52	0,95
													1	0,51	0,79

Tafel II. Tafel IIa. Tafel IIb. Tafel IIc.

Berechnung der n/Min.			Ergebnisse			Abgestoppte Ausrechnungzeiten			Vergleichzahlen		
			n/Min.								
Lfd. Nr.	⌀ d	v in n/Min.	N.R.S.	R. St.	R. U.	N.R.S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.	N.R.S.	R. St.	R. U.
1	32	22	220	220	220	30	18	20	1	0,60	0,66
2	1150	25	7	6,9	7	30	17	18	1	0,56	0,60
3	300	15	16	15,9	16	25	13	20	1	0,52	0,79
4	140	37	85	84	85	26	16	17	1	0,61	0,65
5	655	5	2,4	2,4	2,5	25	18	21	1	0,72	0,83
6	115	38	105	105	120	23	14	21	1	0,61	0,90
7	1250	2	0,5	0,51	0,5	22	17	16	1	0,77	0,72
8	1525	20	4,2	4,15	4,2	25	15	20	1	0,60	0,80
9	105	5	15	15,1	15	21	16	19	1	0,76	0,90
10	55	40	230	230	230	22	16	20	1	0,73	0,90
									1	0,65	0,77

Tafel III. Tafel IIIa. Tafel IIIb. Tafel IIIc.

Berechnung von v/m			Ergebnisse			Abgestoppte Ausrechnungzeiten			Vergleichzahlen		
			v/m								
Lfd. Nr.	n/Min.	⌀ d	N. R. S.	R. St.	R. U.	N. R. S Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.	N. R. S.	R. St.	R. U.
1	23	32	2,26	2,3	2,2	28	18	20	1	0,64	0,71
2	4	1525	19,2	19,4	19	30	19	18	1	0,63	0,60
3	16	105	5,3	5,3	5,3	28	13	18	1	0,47	0,64
4	275	55	47,5	47,5	49	40	15	19	1	0,38	0,48
5	84	140	37	37	38	25	16	15	1	0,64	0,60
6	11	300	10,4	10,5	10,5	25	18	16	1	0,72	0,64
7	2,3	1150	8,3	8,45	8,1	21	14	19	1	0,67	0,90
8	1,6	655	3,3	3,3	3,3	35	15	25	1	0,43	0,72
9	106	115	38,3	38	40	21	17	22	1	0,80	1,05
10	0,5	1250	2	1,98	1,95	28	15	15	1	0,53	0,53
									1	0,59	0,69

Tafel IV. Tafel IVa. Tafel IVb. Tafel IVc.

daß in Tafel I die Schnittgeschwindigkeiten nicht viel wechselten und infolgedessen die Scheibe B nicht jedesmal neu eingestellt zu werden brauchte. Tafel Vc weist für die Rechenuhr eine ziemlich hohe Vergleichzahl auf. Der Grund besteht darin, daß die Sek./Umdr. bzw. Min./Umdr. nicht gleich abgelesen, sondern erst durch weitere Rechnung

Berechnung von v/m		
Lfd. Nr.	Sek./Umdr.	Ø d
1	11	320
2	38	5550
3	18	2550
4	50	9500
5	25	350
	Min./Umdr.	
6	1,5	1250
7	7,25	2200
8	3,5	10000
9	5,25	2000
10	2,5	7500

Tafel V.

Ergebnisse		
v/m		
N. R. S.	R. St.	R. U.
5,5	5,5	5,5
27,5	28	28
26,5	27	26
35,8	36,2	36
2,6	2,64	2,6
3,9	2,65	2,7
0,97	0,97	0,97
8,85	9	9
1,2	1,2	1,2
9	9,3	9

Tafel Va.

Abgestoppte Ausrechnungzeiten		
N. R. S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.
44	18	48
56	20	53
45	15	45
29	16	50
51	15	51
45	18	65
60	15	60
28	13	43
37	16	38
27	18	45

Tafel Vb.

Vergleichzahlen		
N. R. S.	R. St.	R. U.
1	0,41	1,08
1	0,36	0,94
1	0,33	1
1	0,55	1,70
1	0,29	1,
1	0,40	1,42
1	0,25	1
1	0,47	1,53
1	0,43	1,03
1	0,67	1,65
1	0,42	1,23

Tafel Vc.

Akkordabrechnung (Große Beträge)				
Lfd. Nr.	Gebrauchte Zeit in Stdn.	Ausbezahlter Lohn M	Akkordpreis M	Überschuß M
1	180	801,—	1112,80	311,80
2	178,5	794,33	1015,—	220,67
3	198,5	883,33	1215,66	332,33
4	200	890,—	1018,—	128,—
5	197	876,65	1135,50	258,85
6	207,5	923,38	1201,60	278,22
7	200	890,—	1005,80	115,80
8	173	769,85	1010,—	240,15
9	181	805,45	1105,—	299,55
10	201	894,45	1251,80	357,35
11	195,5	869,78	1108,—	238,02
12	175	778,75	1054,—	275,25

Tafel VI.

Ergebnisse			
Überschuß in vH			
Stiftrechnung	N. R. S.	R. St.	R. U.
38,9	38,8	39	39
27,8	27,8	27,7	27,5
37,6	37,7	37,7	37,5
14,4	14,4	14,4	14,2
29,5	29,3	29,3	29,5
30,1	30,2	30,2	30,5
13	13	13	13
31,2	31,2	31,1	31,3
37,2	37,2	37	37,5
39,9	40	39,8	40
27,3	27,4	27,4	27,5
35,3	35,3	35,2	35,3

Tafel VI a.

Abgestoppte Ausrechnungzeiten			
Stiftrechnung Sek.	N. R. S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.
42	17	17	25
75	28	14	21
87	22	19	20
38	16	18	23
70	18	18	19
52	16	19	29
31	16	19	19
64	15	18	26
70	19	18	23
92	14	18	20
70	18	17	25
102	18	20	21

Tafel VI b.

Vergleichzahlen			
Stiftrechnung	N. R. S.	R. St.	R. U.
1	0,39	0,39	0,58
1	0,37	0,18	0,28
1	0,25	0,21	0,23
1	0,42	0,47	0,60
1	0,26	0,26	0,27
1	0,31	0,36	0,55
1	0,52	0,61	0,61
1	0,23	0,28	0,40
1	0,27	0,26	0,33
1	0,15	0,19	0,22
1	0,26	0,24	0,35
1	0,18	0,19	0,21
1	0,30	0,30	0,39

Tafel VI c.

Akkordabrechnung (Kleine Beträge)				
Lfd. Nr.	Gebrauchte Zeit in Stdn.	Ausbezahlter Lohn M	Akkordpreis M	Überschuß M
1	1,5	6,68	7,80	1,12
2	8,75	38,94	49,75	10,81
3	4,5	20,03	22,—	1,97
4	21,–	93,45	109,50	16,05
5	1,75	7,79	9,13	1,34
6	2,25	10,01	12,90	2,89
7	15,—	66,75	79,86	13,11
8	11,5	51,18	58,09	6,91
9	5,5	24,48	30,03	5,55
10	1,25	5,56	6,20	—,64

Tafel VII.

Ergebnisse			
Überschuß in vH			
Stiftrechnung	N. R. S.	R. St.	R. U.
16,7	16,8	16,8	16,8
27,8	27,8	27,7	27,5
9,8	9,8	9,7	9,7
17,2	17,2	17,2	17,2
17,2	17,2	17,1	17,2
28,8	28,7	28,9	29,—
19,6	19,7	19,7	19,8
13,5	13,5	13,5	13,5
22,7	22,6	22,6	22,5
11,5	11,5	11,5	11,5

Tafel VII a.

Abgestoppte Ausrechnungzeiten			
Stiftrechnung Sek.	N. R. S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.
48	15	17	25
60	20	17	22
37	18	19	20
42	22	16	21
67	16	14	26
34	19	18	25
59	17	19	22
50	17	16	31
52	19	15	21
42	17	17	20

Tafel VII b.

Vergleichzahlen			
Stiftrechnung	N. R. S.	R. St.	R. U.
1	0,31	0,35	0,52
1	0,33	0,25	0,36
1	0,49	0,51	0,53
1	0,52	0,38	0,50
1	0,34	0,30	0,55
1	0,56	0,53	0,73
1	0,29	0,32	0,37
1	0,34	0,32	0,62
1	0,36	0,29	0,41
1	0,40	0,40	0,47
1	0,39	0,36	0,50

Tafel VII c.

Akkordabrechnung (nach Zeit)			
Lfd. Nr.	Akkordzeit Stdn.	Gebrauchte Zeit in Stdn.	Überschuß Stdn.
1	4,5	4,—	0,5
2	575,—	479,—	96,—
3	8,—	5,25	2,75
4	6,2	6,—	0,2
5	235,—	200,—	35,— minus
6	3,—	3,5	0,5
7	1,9	1,5	0,4
8	4,8	4,75	0,05 minus
9	27,2	28,—	0,8
10	133,9	110,—	23,9

Tafel VIII.

Ergebnisse			
Überschuß in vH			
Stiftrechnung	N.R.S.	R. St.	R. U.
12,5	12,5	12,5	12,5
20	20	20,2	19,5
52,4	52,2	52,3	51
3,3	3,3	3,3	3,3
17,5 minus	17,5 minus	17,4 minus	17,5 minus
16,6	16,7	16,6	16,5
26,6	26,6	26,6	26,5
1,05 minus	1,1 minus	1,05 minus	1,05 minus
2,9	2,9	2,85	2,9
21,7	21,8	21,6	21,7

Tafel VIII a.

Abgestoppte Ausrechnungzeiten			
Stiftrechnung Sek.	N.R.S. Sek.	R. St. Sek.	R. U. Sek.
16	16	13	15
28	15	18	25
34	18	15	25
18	20	14	23
19	12	18	20
21	20	15	19
25	13	18	24
31	18	16	21
38	21	15	30
21	16	18	24

Tafel VIII b.

Vergleichzahlen			
Stiftrechnung	N.R.S.	R. St.	R. U.
1	1	0,81	0,93
1	0,53	0,64	0,89
1	0,53	0,44	0,73
1	1,11	0,77	1,28
1	0,63	0,95	1,02
1	0,95	0,71	0,90
1	0,52	0,72	0,95
1	0,58	0,51	0,67
1	0,55	0,39	0,78
1	0,76	0,86	1,12
1	0,71	0,68	0,92

Tafel VIII c.

Gewichtberechnung			Stiftrechnung mit Benutzung der Tafel		N. R. S. mit Benutzung der Tafel			R. St. ohne Benutzung der Tafel Rückseite der Zunge			R. St. mit Benutzung der Tafel Vorderseite der Zunge			R. U mit Benutzung der Tafel		
Lfd. Nr.	Abmessungen in mm	Länge in mm	Gewicht in kg	Abgestoppte Ausrechnungzeit	Lfd. Nr.	Gewicht kg	Abgestoppte Ausrechnungzeit	Lfd. Nr.	Gewicht kg	Abgestoppte Ausrechnungzeit	Lfd Nr.	Gewicht kg	Abgestoppte Ausrechnungzeit	Lfd Nr.	Gewicht kg	Abgestoppte Ausrechnungzeit
1	16 Ø	6850	10,68	38	6	23,8	22	8	178,—	22	4	7,4	29	2	1100,—	28
2	300 □	1564	1095,11	50	8	178,—	25	3	182,—	35	6	24,—	16	4	7,2	34
3	64 6kt.	6543	180,91	65	10	5,25	30	1	10,7	30	7	190,—	25	6	24,—	28
4	150 Ø	54	7,42	45	9	10,—	20	6	23,8	28	10	5,3	25	8	185,—	30
5	20 Ø	2165	5,28	37	5	5,25	26	2	1095,—	22	8	179,—	24	10	5,2	28
6	25 □	4890	23,76	46	7	190,—	37	10	5,25	30	9	10,1	25	1	10,6	30
7	350 Ø	254	190,02	60	3	181,—	33	5	5,25	22	1	11,—	32	3	180,—	28
8	275 Ø	385	177,81	75	4	7,38	28	4	7,4	22	3	180,—	26	5	5,2	31
9	18 □	3978	10,02	51	2	1090,—	25	7	191,—	25	5	5,25	28	7	190,—	35
10	32 6kt.	763	5,26	40	1	10,7	31	9	10,1	32	2	1095,—	20	9	10,—	30

Tafel IX.

Vergleichzahlen					
Lfd. Nr.	Stiftrechnung	N. R. S. mit Tafel	R. St. ohne Tafel	R. St. mit Tafel	R. U. mit Tafel
1	1,22	1	0,96	1,03	0,97
2	2,—	1	0,88	0,80	1,11
3	1,97	1	1,06	0,78	0,85
4	1,61	1	0,78	1,04	1,21
5	1,42	1	0,85	1,08	1,19
6	2,09	1	1,27	0,73	1,27
7	1,62	1	0,67	0,67	0,94
8	3,—	1	0,88	0,96	1,20
9	2,55	1	1,60	1,08	1,50
10	1,33	1	1,—	0,80	0,93
	1,88	1	0,99	0,90	1,11

Tafel IX a.

ermittelt werden müssen. Die Tafeln VI—VIIIc zeigen die Leistungen auf dem Lohnbüro. Hier zeigt sich, daß der Rechenstab dem Normalrechenschieber gleichwertig ist mit dem weiteren Vorteil, daß die Ergebnisse mit Stellenangabe auch von einem mit dem Normalrechenschieber nicht Bewanderten abgelesen werden können. Auch die Rechenuhr bleibt nur wenig zurück. In den Tafeln IX u. IXa ist eine Berechnung von Gewichten ausgeführt.

GESICHTSPUNKTE BEI FESTLEGUNG DER HOLZMODELLE.

Von Paul Bischoff, Berlin.

Beim Entwerfen von Gußteilen wird in vielen Fällen nicht in genügender Weise auf die spätere Bearbeitung in der Werkstatt und die sich sonst noch ergebenden Anwendungmöglichkeiten Rücksicht genommen. Viel wird auch in dieser Beziehung von den Konstrukteuren gesündigt, indem große und schwere Gußstücke, wie Grundplatten, Maschinenrahmen u. dergl., mit herausragenden Teilen, wie Konsole und Tragarme, versehen werden, die sich oft leicht ohne Mehraufwendung an Material und Arbeit anschrauben lassen. Schon beim Befördern von der Gießerei nach der Bearbeitungwerkstatt besteht die Gefahr, daß derartige über das eigentliche Stück herausragende Teile leicht abgeschlagen oder beschädigt werden können und so oft eine mit viel Zeit- und Geldkosten verbundene Instandsetzung zur Folge haben. Durch eine auf diese Art unbeabsichtigte Flickerei an einem neuen Stück erreicht man nicht immer das von vornherein beabsichtigte einheitliche Aussehen eines Werkstückes.

Der Konstrukteur nimmt in vielen Fällen keine Rücksicht auf die Anbringung der Kerne, die eine möglichst große Lagerung haben sollten. Der Former muß dann mehr, als es in normalen Fällen nötig wäre, seine Zu-

flucht zu Kernstützen nehmen, die aber keineswegs dazu beitragen, das äußere Aussehen eines Gußstückes zu heben oder es gar noch zu verbessern. Oft werden die von den Gießereifachleuten gemachten Vorschläge nicht mehr berücksichtigt, weil die Werkstattzeichnungen bereits fertig sind und daher eine Änderung nicht so ohne weiteres gemacht werden kann Man sollte deshalb, wo es die Verhältnisse irgendwie zulassen, bestrebt sein, schon im Konstruktionsbüro auf die Tätigkeit eines praktisch und theoretisch genügend erfahrenen Sonderfachmannes Wert zu legen, der in erster Linie die Formbarkeit eines Modells und andere gießereitechnische Fragen beurteilen kann. Durch eine derartige Maßnahme werden unnötige Rückfragen der Gießerei wie auch der Werkstatt und außerdem viele Fehlgüsse und Nacharbeiten gespart werden. Wenn man ferner noch die Modellzeichnung in einem neuzeitig eingerichteten Arbeits- oder Fabrikationsbüro durch dafür geeignete Kräfte auf die günstigsten Bearbeitungmöglichkeiten untersuchen läßt, wird auf jeden Fall die wirtschaftlichste Fertigung der Werkstücke erreicht.

Auf jeden Fall muß dafür gesorgt werden, daß zwischen Konstruktionsbüro und Betrieb eine ständige gute Fühlung vorhanden ist, denn der Konstrukteur muß von den in der Werkstatt vorgenommenen Verbesserungen auch etwas erfahren, um es später bei anderen Konstruktionen zweckentsprechend verwerten zu können.

Verwickelte Gußstücke mit vielen Kernen, von denen mehrere ineinander greifen, verursachen dem Former oft Kopfschmerzen und werden meist bis zum äußersten Liefertermin zurückgestellt, weil man von vornherein einen Fehlguß befürchtet. Zweckmäßig ist es hierbei, wenn ein tüchtiger Modelltischler beim Einlegen der Kerne den Former unterstützen kann.

ALLSEITIG SCHRÄGSTELLBARER, ACHSIAL DREHBARER UND FESTSTELLBARER SCHRAUBSTOCK.

Von William Börner, Berlin.

Im Schnitte-, Stanzen-, Lehren- und Werkzeugbau sind zahlreiche Werkstücke außer der mechanischen Bearbeitung auch noch von Hand im Schraubstock zu bearbeiten, besonders solche mit schrägen Flächen. Geschieht dazu das Einspannen dieser Gegenstände in den bisher gebräuchlichen Schraubstöcken, so gestaltet sich die Bearbeitung derartiger Teile, infolge der mangelhaften Übersicht und unbequemen Arbeitweise meist schwierig und umständlich; eine weitere Folge sind Zeitverluste und Ungenauigkeiten.

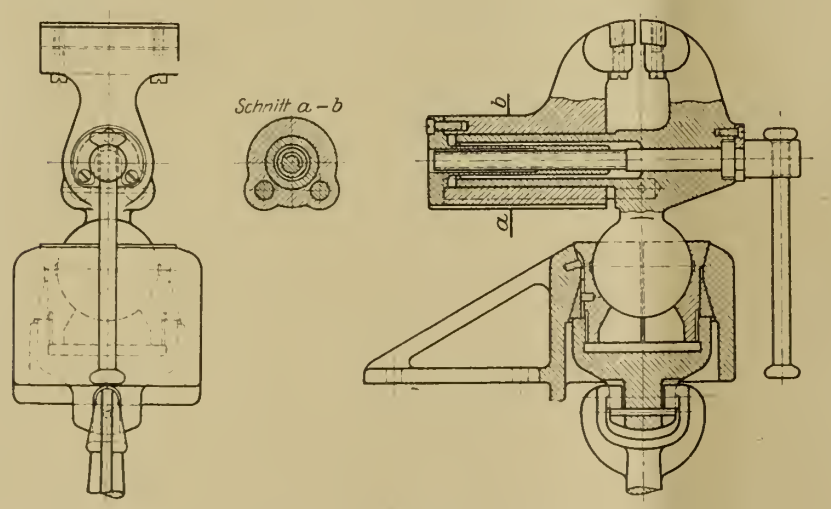


Fig. 1–3.
Allseitig verstellbarer Schraubstock.

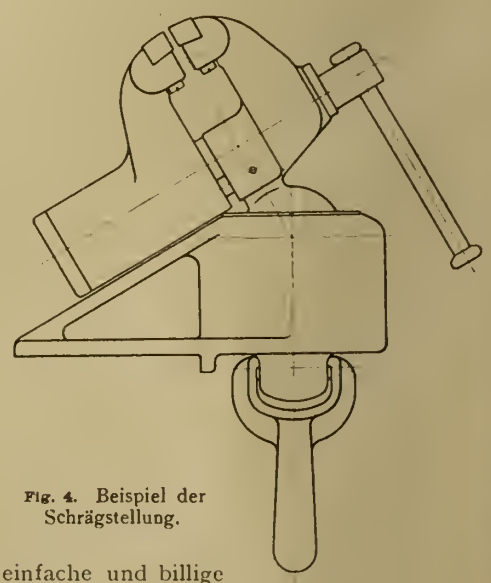


Fig. 4. Beispiel der Schrägstellung.

Fig. 1–3 zeigen ein Spannwerkzeug, das obige Mängel beseitigt oder doch wesentlich vermindert. Zu diesem Zwecke ist das Hauptteil an seiner unteren Seite mit einer Kugel versehen, die in einer geteilten Konushülse geführt wird. Hierdurch ist ein schräges Einstellen des Schraubstockes in allen Richtungen bis zu 30° und ein achsiales Drehen um volle 360° ermöglicht. Das Festhalten in der gewünschten Lage geschieht durch einen schwenkbaren Griff, indem durch Anziehen der Ringmutter die Konushülse und der geschlitzte Konus gegenseitig angezogen werden, wobei ein gleichzeitiges Festklemmen der Kugel in der Führung und der Konushülse in der Bohrung der Aufnahme bewirkt wird.

Anstelle der sonst üblichen am Hauptteil angegossenen Führung zur Gegenspannbacke dienen in diesem Falle zwei Bolzen. In dieser Anordnung liegt ein besonderer Vorteil; es können nämlich bei eingetretener Abnutzung die Führunglöcher aufgebohrt und die Bolzen durch entsprechend größere leicht ersetzt werden, so daß jederzeit auf einfache und billige Weise eine gute Führung gewährleistet ist.

Des leichteren und sichereren Einspannens der Werkstücke wegen öffnet sich die Gegenspannbacke nach hinten.

Fig. 4 bringt eine von den vielen Möglichkeiten der Schrägstellung zur Darstellung. Es dürfte dadurch die Zweckmäßigkeit der Anordnung genügend hervorgehoben werden.

AUSNUTZUNG DER BRINELL-KUGELDRUCKPRESSE ZU ZERREISZVERSUCHEN.

Von P. Wilh. Döhmer, Wien.

Es gibt eine ganze Anzahl von Werkstätten, in denen die Alpha-Brinell-Presse (Fig. 1) derzeit die einzige „Materialprüfmaschine" ist. Sie sollte in vielen dieser Fälle nur den Anfang einer größer gedachten Materialprüfstelle bilden, und es hätten ihr im Laufe der Zeit noch andere Materialprüfmaschinen, in erster Linie eine „richtiggehende" Zerreißmaschine folgen sollen. An die Anschaffung einer solchen wird manche Werkstatt unter den heutigen Verhältnissen wohl kaum denken dürfen, so groß das Bedürfnis auch sein mag, Zerreißproben zu machen, und es droht hierdurch das Interesse an der Materialprüfung mangels geeigneter Hilfsmittel wieder in den Hintergrund zu treten.

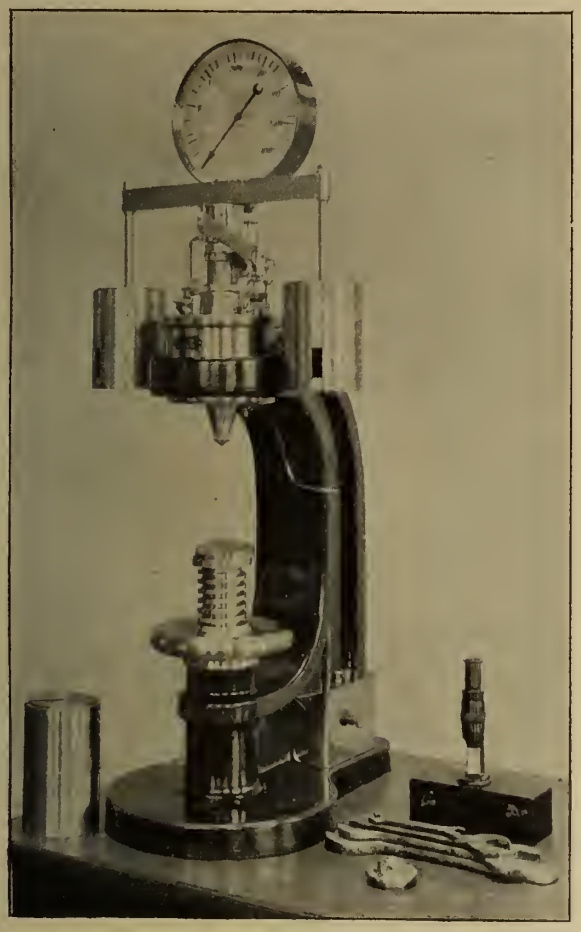


Fig. 1. Alpha-Brinell-Presse.

Um so willkommener wird es daher wohl für weite Kreise sein, ein einfaches Verfahren kennen zu lernen, mit Hilfe dessen man auf der Alpha-Brinell-Presse ohne größere Vorbereitungen, unter Benutzung einer einfachen Vorrichtung vollwertige Zerreißproben machen kann, wodurch diese geeignet wird, einen behelfmäßigen, aber bei der heute allgemein gebotenen Sparsamkeit wohl sehr willkommenen Ersatz kostspieliger Materialprüfmaschinen zu bilden.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das im Folgendên beschriebene Verfahren an der einen oder anderen Stelle bereits bekannt und im Gebrauch ist, in weiten Kreisen ist es jedoch im Zusammenhang mit der Brinell-Presse unbekannt und dürfte daher wohl allgemeines Interesse erwecken.

Zur Vornahme von Zerreißversuchen auf der Brinell-Presse steht eine Höchstbelastung von 4000 kg und ein größter Hub von 25 mm zur Verfügung; dementsprechend hat man die Abmessungen der Probestäbe zu wählen.

Bei der Prüfung von Eisen- und Stahlsorten hat man in der gewöhnlichen Werkstattpraxis im allgemeinen wohl nicht mit höheren spezifischen Festigkeiten als 140 kg/mm² und bei entsprechend geringeren Festigkeiten mit Dehnungen von mehr als 33 vH zu rechnen. Von Sonderfällen abgesehen, wird man also mit dem Proportionalstab von 6 mm ⌀ bei 60 mm Meßlänge die meisten vorkommenden Fälle untersuchen können. Bei Dehnungen von weniger als 25 vH kann man, wenn die spezifische Zerreißfestigkeit 80 kg/mm² nicht übersteigt, den Proportionalstab von 8 mm ⌀ mit 80 mm Meßlänge verwenden. Es ist also hauptsächlich die Größe der Dehnung, durch die man in vielen Fällen gezwungen ist, kleinere Probestäbe als 8 mm zu wählen, wenn man den Zerreißversuch in einem Zuge, wie es üblich ist, ohne Unterbrechung durchführen will. Man könnte sich nämlich in Fällen hoher Dehnung durch Unterbrechung des Versuches und Nachspannen der Schraubspindel helfen. Die Unterbrechung eines Zerreißversuches gibt zwar theoretisch keine mit der nicht unterbrochenen Probe ganz übereinstimmende Ergebnisse; die allenfalls auftretenden Abweichungen sind jedoch für werkstattmäßige Versuche derart belanglos, daß man sie ruhig außer Betracht lassen kann. Muß das Nachspannen erst dann erfolgen, nachdem die Höchstleistung bereits überschritten und durch die eingetretene Querzusammenziehung (Einschnürung) ein Sinken der Gesamtbelastung eingetreten ist, so ist die Bruchfestigkeit jedenfalls auch theoretisch ganz einwandfrei festgestellt. Es könnte somit nur noch von einem gewissen Einfluß der Versuchunterbrechung auf die Dehnung die Rede sein, der aber praktisch gänzlich belanglos ist*).

Durch eine geringe Vergrößerung des Hubes der Presse könnte jedoch — bei Neuanfertigung — dieser Nachteil vermieden werden. Auch könnte durch eine verhältnismäßig geringfügige konstruktive Umänderung in der Bauart, bei Verwendung eines Manometers bis 5000 kg, die Presse so ausgestattet werden, daß auf dem kleinsten Modell Zerreißproben bis zu 10 mm ⌀ und höchstens rd. 60 kg/mm² spezifische Festigkeit in einem Zuge zerrissen werden können.

Bei der jetzigen Bauart der Brinell-Presse sind die Belastungverhältnisse bei den in Frage kommenden Probestäben wie folgt:

d mm	q mm²	σ kg	l mm	D vH
8	50	80	80	25
7	38,5	104	70	28,6
6	28,4	140	60	33,4

Hierbei bedeutet:

d = Durchmesser des Probestabes in mm,
q = Querschnitt des Probestabes in mm²,
σ = spezifische Zugfestigkeit, die bei der zur Verfügung stehenden Kraft von 4000 kg erreicht werden kann, in kg/mm²,
l = Meßlänge des Probestabes in mm,
D = größte Dehnung, die mit dem vorhandenen Hub erreicht werden kann, unter Berücksichtigung der Anteilnahme der konischen Enden an der Gesamtdehnung.

*) Siehe hierzu die sehr lehrreichen Schaubilder bei Lasche in seinem Werk „Konstruktion und Material im Bau von Dampfturbinen und Turbodynamos", Verlag von Julius Springer, die die zeichnerische Darstellung der Untersuchungen von Bauschinger bilden. Auch Lasche kommt zu dem Schluß: „Hier zeigt sich, daß das Resultat des Zerreißvorganges in Bezug auf den Wert der Zerreißfestigkeit und der Dehnung praktisch das Gleiche bleibt, gleichgültig ob Pausen zwischengeschaltet wurden, ob die Belastung mehrfach wiederholt wurde oder ob man die Belastung bis zum erfolgtem Bruch stetig steigerte."

Die Verwendung von Probestäben mit so geringen Durchmessern wird vielleicht ungewöhnlich erscheinen. Hierzu ist zu bemerken, daß sich der Normalprobestab von 20 mm Ø besonders in der Privatindustrie keineswegs überall eingebürgert hat, hauptsächlich, weil zu seiner Anfertigung soviel Material notwendig ist, erfordert doch die Herstellung eines 20 mm-Normalstabes mit runden Köpfen aus Flußeisen rd. 3½ kg. Dies bedeutet aber bei hochwertigen Baustoffen, z. B. legierten Sonderstählen, hochwertigen Bronzen usw., außerordentlich hohe Ausgaben für die Prüfung, selbst in Fällen, in denen das Material wieder benutzt wird, aber infolge Zerspanung und Zerreißen keinen Formwert, sondern nur noch Altwert hat*). Man ist infolgedessen in weiten Kreisen zur Benutzung von kleineren Proportionalstäben übergegangen, und zwar werden Stäbe von 10, 12 u. 14 mm vielfach angewendet. Aber auch Proportionalstäbe von 8, 6, ja bis zu 2 mm finden Verwendung, wenn auch wohl nur in Ausnahmefällen, wenn sehr wenig Material zur Verfügung steht, z. B. bei Ventilhebeln oder Pleuelstangen von Flug- oder Automobilmotoren. Infolge der Wichtigkeit der Frage ist der Einfluß der Form des Probestabes in den letzten Jahrzehnten Gegenstand sehr eingehender wissenschaftlicher und praktischer Untersuchungen gewesen, und man kann diese Frage heute als dahin entschieden betrachten, daß den an Proportionalstäben auch kleiner Abmessungen erhaltenen Ergebnissen ebensolches Vertrauen entgegengebracht werden darf als den an dem 20 mm-Normalstabe gewonnenen**). Handelt es sich, jedoch wie dies vielfach der Fall ist, nur darum, im eigenen Betrieb immer wieder Vergleiche anzustellen, so sind irgendwelche Bedenken natürlich unbegründet.

Wichtig ist, daß bei der Herstellung der Probestäbe sorgfältig vorgegangen wird. Können diese nicht geschliffen werden, so ist beim Fertigmachen auf der Drehbank darauf zu achten, daß sie in der Mitte nicht dicker als nach den Enden zu sind. In der Mitte weichen nämlich diese dünnen Stäbe gern dem Drehstahl aus und bleiben dadurch etwas dicker, was auch beim Ausfeilen nachher nicht ganz auszugleichen ist. Solche Stäbe reißen dann nicht in der Mitte, sondern nächst den Dehnungmarken, wodurch die Dehnungwerte unbrauchbar werden.

Die Vorrichtung zur Vornahme von Zerreißversuchen auf der Alpha-Brinell-Presse sowie die dazugehörigen Zerreißstäbe erhalten die in den Fig. 2—12 dargestellten Abmessungen.

In Fig. 2—9 ist G die Grundplatte, die zur Gewinnung von Baulänge derart ausgebildet ist, daß sie die auf der Druckspindel ruhende kugelige Druckplatte ersetzt, die dazu dient, innerhalb gewisser Grenzen kleine Abweichungen der Druckflächen von der Parallelität auszugleichen. Demgemäß ist diese Grundplatte auch kugelkalottenförmig ausgebildet und gestattet ebenso die achsialzentrische Einstellung der Vorrichtung in die Druckachse.

Auf der Druckplatte stehen in Zapfenlöchern die beiden Säulen S_1 u. S_2, auf deren oberem Ende ebenfalls mit Zapfen die eine Aufnahmeplatte A_1 ruht, die den oberen Kopf der Probestäbe aufzunehmen hat. In der Platte sind 2 Führunglöcher für die beiden anderen Säulen S_3 u. S_4, die den Druck auf die andere Aufnahmeplatte A_2 übertragen, die den unteren Kopf der Probestäbe aufzunehmen hat.

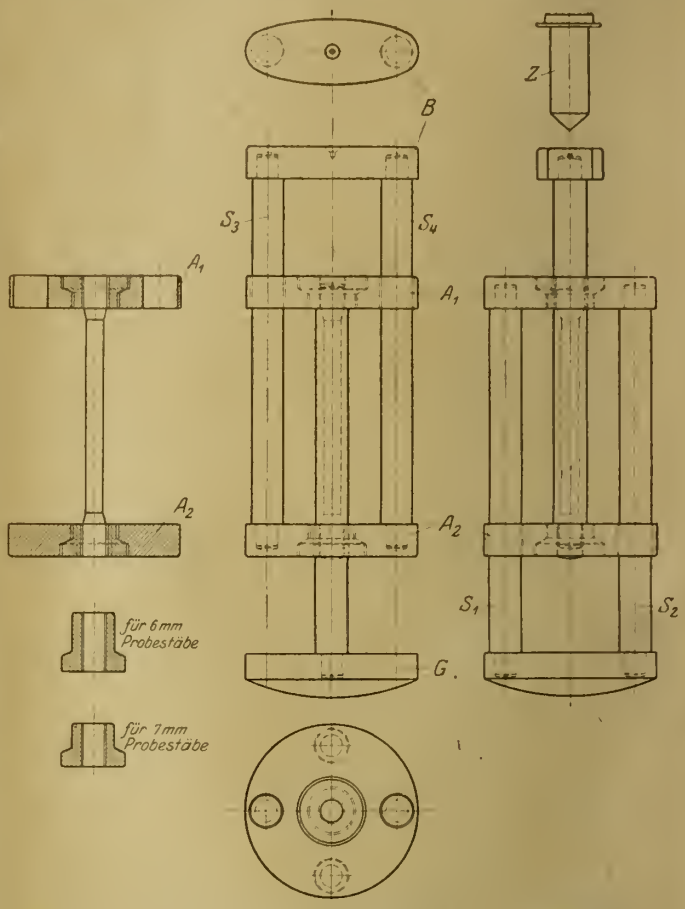


Fig. 2—9. Zerreißeinrichtung zur Brinell-Presse mit Probestäben und Muttern.

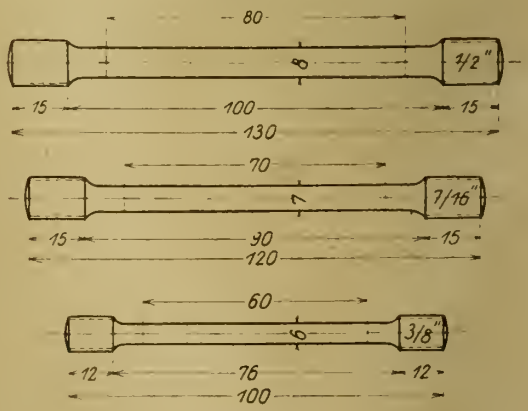


Fig. 10—12. Probestäbe von 8, 7 u. 6 mm Ø.

Mittels des Bügels B, der auf den Säulen S_3 u. S_4 ruht, empfangen diese den Druck des Druckkolbens. Der Druckzapfen der Presse, der die Kugel normalerweise trägt, ist für die Ausführung der Zerreißprobe zu lang und muß durch einen kürzeren ersetzt werden, der zweckmäßig als Körner auszubilden ist (Z). In dem Bügel B ist dann genau zentrisch ein entsprechendes Körnerloch, in das die Körnerspitze des Druckzapfens eingreift. Im Zusammenwirken

*) Dieser Umstand hat in der 21. Versammlung des Vorstandes des deutschen Verbandes für die Materialprüfung der Technik zum Vorschlag eines Normalstabes von 20 mm Ø, aber mit nur 5 d, also 100 mm Meßlänge (anstatt 200 mm) geführt. Mit diesem Probestab nähern sich die deutschen Normen den Abmessungen des englischen Lloyd ohne sich damit zu decken, durchbrechen aber das bisher allgemein anerkannte und bewährte Proportionalitätprinzip. Es ist infolgedessen nötig, neue Dehnungvorschriften festzusetzen, welche Frage bisher jedoch noch nicht gelöst ist. Zu wünschen wäre, daß der kurze Normalstab (l = 5 d) nur — wie dies ja auch beabsichtigt ist — zu Abnahmeversuchen benutzt wird, andere Untersuchungen aber mit Proportionalstäben wenn auch von kleineren Durchmessern, ausgeführt werden, da anders die vergleichende Auswertung von Versuchergebnissen an Stäben verschiedener Größe sehr erschwert sein wird.

**) In seinen sehr eingehenden Untersuchungen über den „Einfluß der Stahlform auf die Ergebnisse der Zugversuche mit Metallen", veröffentlicht als „Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West", kommt Prof. Rudeloff auf S. 256 vom Jahrg. 1916, Heft 4/5, zu dem Schluß:

„Zugversuche mit Stäben von verschiedenem Durchmesser (d = 6 bis 20 mm) und verschiedene Meßlängen (l = 60 bis 200 mm) derart, daß stets $l = 11{,}3 \sqrt{f}$ ist, ergaben an allen Stäben verschiedener Größe praktisch die gleichen Werte für die Festigkeit und Bruchdehnung des untersuchten Materials".

dieser Anordnung mit der unteren kugelkalottenförmigen Druckplatte ergibt sich eine genau druckachsiale Einstellung der Vorrichtung. Das Auswechseln des Druckzapfens ist bei der Vornahme von Zerreißversuchen auf der Brinell-Kugeldruckpresse die einzige zu treffende Vorbereitung. Hierzu ist nur das Aus- und Wiedereinschrauben der Zapfenhülse erforderlich. Dies kann mit der bloßen Hand ohne Zuhilfenahme von Werkzeug geschehen, da die Zapfenhülse einen gekordelten Rand besitzt und keinerlei Druck überträgt, sondern einzig den Druckzapfen am Herausfallen hindert. Die ganze Arbeit erfordert nicht mehr Zeit als als höchstens 1 Minute, also nicht mehr, als zum Auswechseln einer Kugel benötigt wird.

In den Aufnahmeplatten A_1 u. A_2 sind die Probestäbe mittels Gewindeköpfen in Muttern mit Kugelflächen in den Aufnahmeplatten beweglich gelagert, so daß keinerlei zusätzliche Beanspruchungen durch Biegespannungen auftreten können. Es ist dies eigentlich eine übertrieben gewissenhafte Anordnung, denn bei einer Vorrichtung, deren Entwurf und Herstellung eine achsiale Druckübertragung so sicher gewährleisten wie die vorliegende, könnte man unter Verzicht auf die kugelige Lagerung ebensogut die Gewindeköpfe unmittelbar in die Aufnahmeplatten schrauben, wobei dann allerdings vorausgesetzt werden muß, daß das Gewinde der Stäbe auf der Drehbank zwischen Körnerspitzen geschnitten wird, wie dies ja auch der Fall ist bzw. bei den kleinen Stäben kaum möglich sein wird. Beim Einschrauben muß dann ein solcher Probestab durch ein entsprechend großes Loch in der unteren Platte G mit dem oberen Kopf durch die untere Aufnahmeplatte vollständig durchgeschraubt werden, will man Rechts- und Linksgewinde vermeiden. Zur Erleichterung dieser Arbeit versehe man die Köpfe der Proben mit Einschnitten für die Schraubenzieher.

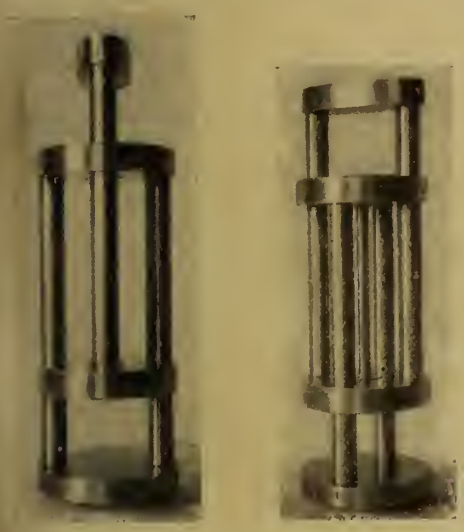


Fig. 13 u. 14. Zerreißeinrichtung.

Fig. 15. Probestab mit Muttern.

Die Gewinde müssen ganz leicht gehen, um ein Herausschrauben der zerrissenen, auch in den Gewinden etwas gedehnten Probe zu ermöglichen, was im allgemeinen auch leicht erfolgt.

Probestäbe mit gewöhnlichen Rundköpfen können bei Zerreißversuchen auf der Brinell-Presse nicht mit Vorteil verwendet werden. Infolge des geringen, zur Verfügung stehenden Raumes erhalten nämlich die Einspannschalen derart kleine Abmessungen, daß Bearbeitungschwierigkeiten, besonders bei der genauen Herstellung der Kugelflächen, auftreten. Infolgedessen hat es sich als günstiger erwiesen, die Probestäbe mit Gewindeköpfen in Muttern zu schrauben, deren ungeteilte Kugelflächen sich leichter genau herstellen lassen, und die auch im Gebrauch dauerhafter sind als dünne, geteilte Einspannschalen.

Fig. 13—16 zeigen die ganze Vorrichtung mit einer Probe.

Beim Gebrauch wird die Vorrichtung mit der kugeligen Grundplatte auf die entsprechende Ausfüllung der Gewindespindel aufgesetzt und, nachdem man vorher den Druckzapfen ausgewechselt hat, die Spindel soweit hochgeschraubt, bis der Körner des Druckzapfens in das Körnerloch des oberen Druckbügels eingreift. Der Druckkolben der Presse muß hierbei in seiner höchsten Lage sein. Hierauf wird das Entlastungventil geschlossen und langsam Druck gegeben, der bis zum Bruch gesteigert wird. Überschreitet die Höchstbelastung beim Versuch 3000 kg, so daß die Kontrollgewichte anfangen sich zu heben, so können diese mit der Hand niedergehalten werden, was keine außergewöhnliche Kraftanstrengung erfordert. In kg ausgedrückt sind hierzu bis 4000 kg Gesamtbelastung zusätzlich 7,85 kg erforderlich. Will man diese Handbelastung vermeiden, so nehme man die Kontrollvorrichtung ab und verschraube die Kontrolldüse mit der zu diesem Zweck jeder Maschine beigegebenen Verschlußschraube.

Der Verlauf des Zerreißversuches ist derselbe wie an anderen Prüfmaschinen. Unter stetiger, langsamer Steigerung des Druckes wird zunächst die Fließgrenze beobachtet, die an dem zeitweiligen Stehenbleiben des Manometerzeigers leicht zu erkennen ist. Bei fortschreitender Belastung wird dann eine Höchstspannung erreicht, die den höchsten Punkt im Zerreißschaubild darstellt und die gesuchte Zerreißfestigkeit ist. Dem eigentlichen Bruch pflegt dann meist noch eine Querzusammenziehung (Einschnürung) des Stabes an der Bruchstelle voranzugehen. Dieses ist naturgemäß mit einem Sinken der Spannung verbunden, das für das praktische Ergebnis des Zerreißversuches aber belanglos ist. In allen Fällen wird die spezifische Zerreißfestigkeit einzig aus der höchsten beim Versuch erreichten Belastung in der bekannten Weise durch Division dieser durch den Querschnitt des Probestabes vor dem Versuch berechnet. Daß nicht alle Metalle eine Fließgrenze haben, wieder andere keine Einschnürung zeigen, sind Erscheinungen, die denen, die mit Zerreißproben öfter zu tun haben, bekannt sind. Die Ermittelung der übrigen Werte, Dehnung und Querzusammenziehung, erfolgt in der bekannten Weise.

Fig. 16. Zerreißeinrichtung mit Probestab und Muttern.

Infolge der sorgfältig achsialen Stellung der Vorrichtung und hinreichend großer Führunglöcher können Säulenreibungen in diesen nicht auftreten. Sollten in dieser Hinsicht jedoch irgendwelche Bedenken auftreten, so kann man die Vorrichtung auch ohne die Säulenführung ausführen, d. h. die Säulen vollständig frei gehen lassen. Anstatt runder Platten erhält man dann, ähnlich wie im oberen Teil der Vorrichtung, längliche Brücken, in die nur jeweils das zugehörige Säulenpaar eingreift, während das andere vollständig frei vorbeigeht.

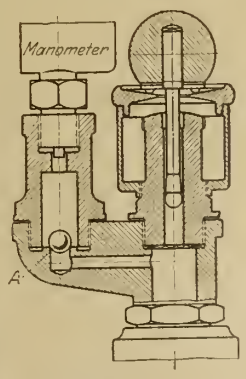


Fig. 17. Manometerabzweigstück.

Zum Schutz des Manometers ist noch eine kleine Sicherheitmaßregel zu treffen, die es verhindert, daß beim Bruch der Probestäbe der Zeiger plötzlich zurückschnellt. Diese besteht darin, daß man in dem Manomaterabzweigstück (Fig. 17) eine Rückschlagvorrichtung anbringt. Es ist dies eine Stahlkugel A, wie sie bei den Manometern des Materialprüfungsamtes zu Berlin-Dahlem seit vielen Jahren mit bestem Erfolg in Verwendung ist. (Siehe „Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin", Denkschrift zur Eröffnung, bearbeitet von A. Martens u. M. Guth, Julius Springer, Berlin 1904, S. 280/81.) Damit die Kugel nicht vollständig abdichtet, wird der als Ventilsitz dienende Hohlkegel durch einen feinen Riß mit einer gehärteten Nadel ein wenig undicht gemacht, so daß die Entlastung des Manometers nur langsam erfolgt. Neuerdings wendet auch Amsler dieses Verfahren bei einer bestimmten Art seiner Materialprüfmaschinen an (undichtes Rückschlagventil).

Unter den derzeit am Markt befindlichen Kugeldruckpressen dürfte die Alpha-Konstruktion wohl die einzige sein, auf der man oben beschriebene Zerreißversuche vornehmen kann, und zwar wohl hauptsächlich, weil man in der Hubverminderung bei den anderen Fabrikaten noch wesentlich weiter gegangen ist als die Firma Alpha in Stockholm, so daß dadurch zur Überwindung der Dehnung kein nutzbarer Weg mehr vorhanden ist.

TRIGONOMETRISCHER WINKELMESSER.

Von Josef Wagner, München.

Der „Trigonometrische Winkelmesser" (D. R. G. M. Nr. 754 991) eignet sich für alle trigonometrischen Berechnungen im Konstruktionsbüro; es ist mit ihm bei genauer Handhabung eine große rechnerische Genauigkeit zu erzielen.

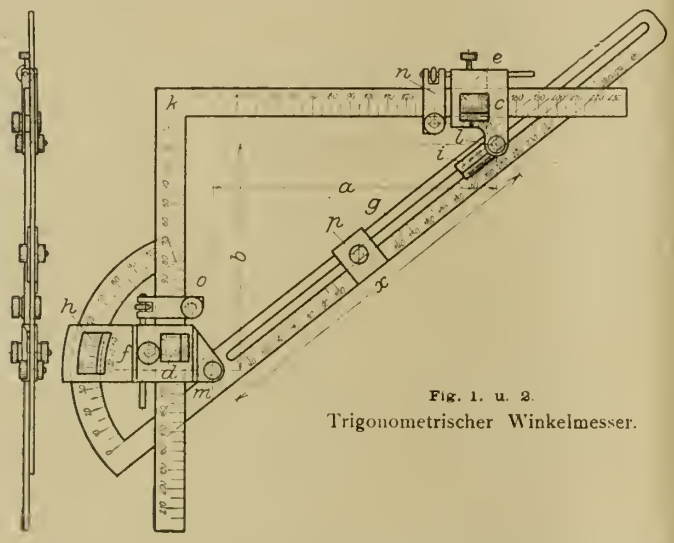


Fig. 1. u. 2.
Trigonometrischer Winkelmesser.

Neben den Berechnungen von Katheten, Hypotenusen und deren eingeschriebenen Winkeln kann mit dem trigonometrischen Winkelmesser auch die Wurzel gezogen werden. Dabei können die Katheten a u. b mittels der Nonien c u. d der Schieber e u. f auf $^1/_{50}$ mm, die Hypotenuse x auf dem Noniusschieber i ebenfalls auf $^1/_{50}$ mm und der Winkel, der durch den Schenkel g eingegrenzt wird, am Nonius h des Schiebers f in Minuten abgelesen werden.

Die Teilung auf beiden Schenkeln des Winkels k ist in 0,5 mm, und zwar ist so eingeteilt, daß z. B. Kathete a vom Drehpunkt m bis l 150 mm beträgt, was der Nonius c anzeigt, und Kathete b vom Drehpunkt l bis m 120 mm beträgt, was der Nonius d anzeigt; so ist am Noniusschieber i am Drehpunkt l 192,093 und am Nonius h des Winkelmessers 37^0 59^0 zu lesen.

Das Wurzelziehen erfolgt so: Es sei z. B. verlangt $\sqrt{5} = ?$ Man zerteilt 5 in 1^2 u. $2^2 = 5$, und die Einstellung erfolgt, da man 1 mm und 2 mm nicht einstellen kann, so, daß man 100 mm am Schieber f und 200 mm am Schieber e einstellt. So liest man am Noniusschieber i 223,60 mm ab, also ist $\sqrt{5} = 2{,}236$.

Die Einstellschieber n u. o können, wenn der Schieber auf 30 mm oder weniger eingestellt wird, auf die andere Seite des Schiebers leicht und schnell ausgewechselt werden. Das Gleitstück p ist nur ein Versteifungschieber und ebenfalls leicht entfernbar. Kleinere und größere Dreiecke als die auf dem trigonometrischen Winkelmesser zu messenden können dann auch im Verhältnis eingestellt werden. Der Winkel bleibt ja derselbe.

In der Werkstätte ist das Anfertigen von Winkellehren, deren Winkel nicht nur in den „Graden", sondern auch auf „Minuten" und „Sekunden" genau sein müssen, bisher nur durch Vergrößern möglich gewesen, da mit den vorhandenen Winkelmessern nur eine Genauigkeit von höchstens $^1/_{20}{}^0$ erreicht wurde. Für die Werkstattzwecke würde auch ein trigonometrischer Winkelmesser mit $^1/_{10}$ mm Nonius ausreichen.

ZEITSCHRIFTENORDNUNG IN FABRIKEN.

Von Georg Maass, Berlin-Tegel.

Da es infolge der übergroßen Fülle von in- und ausländischen technischen Zeitschriften dem Ingenieur sowie den Fabriken nicht mehr möglich ist, sich einen genauen Überblick des jeweiligen Standes der Technik zu schaffen, und außerdem die hohen Preise der Zeitschriften heute große Kosten verursachen, sollen nachfolgende Zeilen einen Vorschlag dafür bringen, wie diesem Übelstande abzuhelfen ist. Die Firmen werden Interesse daran haben, ihren Direktoren, Ingenieuren, Konstrukteuren und Betriebsingenieuren Gelegenheit zu geben, sich in kurzer Zeit und in gedrängtem Rahmen einen Überblick über die Neuerungen in der Technik zu verschaffen.

Wie es bisher gehandhabt wurde.

Die Firmen unterhalten Büchereien; an diese werden die Zeitschriften geliefert und gehen von hier aus durch die Hände der Direktoren und angestellten Ingenieure. Dies geschieht auf folgende Art und Weise. Die Zeitschriften kommen bei jedesmaligem Eintreffen in Mappen und durchlaufen so den Betrieb. Die Zeitschriften werden von Hand zu Hand weitergegeben, und der umfangreiche Inhalt muß fast durchweg in allen seinen Einzelheiten von jedem Fachmann gelesen werden. Hierbei ist aber nur ein geringer Bruchteil der in den Zeitschriften enthaltenen Aufsätze für den Einzelnen verwendbar, so daß

eine verhältnismäßig lange Zeit nutzlos verbraucht wird, um sich das Wesentliche des Inhaltes zu eigen zu machen. Hierbei ist noch davon abgesehen, daß diese Zeit der Firma von der Arbeitzeit verloren geht. Nachdem die Zeitschrift so durch den Betrieb gegangen ist, gelangt sie in die Bücherei zurück und wird hier eingeordnet. Der wesentliche Nachteil dieses Verfahrens soll noch einmal kurz zusammengefaßt werden. Der Leser ist gezwungen, fast den gesamten Inhalt jeder Zeitschrift durchzusehen bzw. durchzulesen, was bei der Fülle der Zeitschriften fast täglich einmal vorkommt. Die Zeitschrift kehrt in die Bücherei zurück und ist dadurch dem Büro entzogen. Soll etwas auf Grund eines früheren Aufsatzes im Büro zur Anwendung kommen, so fehlt dem Büro jeder Anhalt, um sich schnell und sicher zu unterrichten, wo der gesuchte Aufsatz zu finden ist. Für diese Nachteile soll entsprechend den folgenden Ausführungen Abhilfe geschaffen werden.

Wie es in Zukunft gehandhabt werden soll.

Den umfangreichen Inhalt der Zeitschriften sollen von nun ab Zeitschriftenordnungblätter ausfüllen. Diese sollen in gedrängtem Rahmen alles das enthalten, was für den Fachmann im Berufe wissenswert ist. Gleichzeitig sollen sie ständig als Inhaltübersicht zur schnellen Unterrichtung über das in der Zeitschrift Gebotene und bei dessen Anwendung in Ordnungmappen auf den Büros verbleiben, so daß erst, wenn ein besonderes Interesse für einen Aufsatz vorliegt, die betreffende Nummer von der Bücherei angefordert wird. Was diese Ordnungblätter enthalten sollen und wie sie geführt werden sollen, geht aus dem hier wiedergegebenen Formular hervor. Die wesentlichen Vorteile dieses Verfahrens bestehen also darin:

1. Die Zeitschrift verbleibt fast ausschließlich in der Bücherei.

1 Zeitschrift	2 Jahrgang, Datum, Seite, Nr.	3 Überschrift, Verfasser	4 Kurze Inhaltangabe
Werkstattstechnik	XV 1. Sept. 21 Heft 17 Seite 505	Vorrichtungen zur austauschbaren Fertigung dünnarmiger Hebel August Rinderknecht	Dünnwandige Werkstücke verziehen sich. Man muß bei den Konstruktionen der Vorrichtungen auf Verspannen des Werkstückes achten und darauf, daß das Werkstück durch den Arbeitdruck des Werkzeuges nicht durchfedert. Die als Beispiele angeführten Hebel sind zu bohren und zu fräsen. Hierfür sind Bohr- und Fräsvorrichtungen entworfen und ausgeführt (Fig. 1—14).
Motorwagen	XXIV 20. Okt. 21 Heft 29 Seite 659	Vom amerikanischen Autobau	Wie der Amerikaner mit praktischem Sinn ein Wohnauto herrichtet, dessen Ausrüstungteile. Zu zweit wird ein eleganter Reiseanhängewagen beschrieben, zu dritt eine Hilfsfedervorrichtung.
Z. d. V. d. I.	Bd. 65 22. Okt. 21 Heft 43 Seite 1124	Schiffs-Dieselmotoren mit Zahnradgetriebe.	Die Hamburg-Amerika-Linie hat zwei Motorschiffe Havelland und Münsterland mit schnellaufenden Dieselmotoren ausrüsten lassen.

5 Vorkommende Formeln	6 Erfahrungwerte, Tafeln	7 Wo schon erwähnt	8 Ob bei Firma schon Versuche gemacht, wo und wann	9 Erfahrungen der Firma	10 Skizzen und Anmerkungen
—	—	—	(Spalten 8 u. 9 sind in Betrieben oder Büros von den verantwortlichen Personen auf Grund der gemachten Erfahrungen auszufüllen.)		(Bei vorkommenden Fällen sind Erkundigungen bei den in Frage kommenden Betrieben einzuholen.)
—	—	—			Beachtenswert sind die Hilfsfedervorrichtung an der Vorderfeder (Abb. 8 u. 9) und die Querfederanordnung (Abb. 10).
—	Schiffe haben 137 m Länge zwischen den Loten, 17,65 m Breite, 10235 t Tragfähigkeit, 7,66 m Tiefgang, 6308 B.R.T. oder 3829 N.R.T. Raumgehalt, 1400 t Ölvorrat, 12 Knoten Geschw., 2 × 1650 PS Wellenleistung. Maschinen v. MAN haben je 10 Zylinder mit 533 mm Ø, 530 mm Hub, 230 Uml. je Min. Zahnradübers. 1 : 2,7.	—	—	—	—

Blatt für Zeitschriftenschau.

2. Die Ordnungblätter gelangen sofort in jedes Büro, wo sie verbleiben.
3. Zeitersparnis beim Lesen des in gedrängter Form gehaltenen Inhaltes.
4. Ständige Kontrolle des Inhaltes des gebotenen Stoffes.
5. Möglichkeit, die Zeitschriftenschau allen Angestellten zugänglich zu machen.

Vorschlag für Ordnungblätter.

Wie aus dem Formular hervorgeht, sollen die Ordnungblätter zunächst Folgendes enthalten, während späterhin an einen weiteren Ausbau gedacht werden kann:

1. Kurze Titelangabe der Zeitschrift.
2. Jahrgang, Datum und Nummer, Seite.
3. Überschrift der Aufsätze (alphabetisch geordnet) und Verfasser.
4. Kurze Inhaltangabe.
5. Vorkommende Formeln.
6. Erfahrungwerte, Tafeln.
7. Wo schon früher erwähnt, in welcher Zeitschrift (Jahrgang, Datum, Nummer, Seite, Überschrift, Verfasser)?
8. Ob bei der eigenen Firma schon Versuche gemacht, wo und wann?
9. Erfahrungen der Firma.
10. Skizzen und Anmerkungen.

Aufgeführte Beispiele würden als besondere Anlage beigefügt werden.

Der spätere Ausbau der Ordnungblätter ist wie folgt gedacht. In einem Anhang könnte die gesamte in- und ausländische Patentschau kurz angeführt werden; ferner könnte allmonatlich die gesamte neuerscheinende Literatur, nach Verfassern und Inhalt, bearbeitet werden. Die hier gemachten Ausführungen sind als Anregung zu betrachten.

ANREGUNG ZUR ERHÖHUNG DES WERTES TECHNISCHER ZEITSCHRIFTEN.

Von Felix Zabel, Elberfeld.

Der Inhalt technischer Zeitschriften gliedert sich zur Hauptsache so:

1. Abstrakt-wissenschaftliche Abhandlungen:
   a) rein mathematische,
   b) rein mechanische,
   c) gemischt mathematisch-mechanische,
   d) wie unter c, jedoch mit Schlußfolgerungen auf deren praktische Anwendung,
   e) mechanisch-technologische,
   f) chemisch-technologische,
   g) elektrotechnische.
2. Betriebswissenschaftliche Abhandlungen:
   a) der äußeren Organisation,
   b) der inneren Organisation,
   c) über Kontrolle
      α) des Betriebes,
      β) der Fabrikation.
3. Konstruktionstechnische Abhandlungen:
   a) Neukonstruktionen,
   b) Verbesserungen vorhandener Ausführungen.
4. Abhandlungen über Materialien des Maschinenbaues:
   a) Erzeugung,
   b) Veredelung,
   c) Prüfung,
   d) Verwendung,
   e) Erfahrungen.
5. Rechtswissenschaftliche Abhandlungen:
   a) soziales Recht,
   b) Patentrecht,
   c) kaufmännisches Recht.
6. Statistische Abhandlungen.

Niemand ist so einseitig, daß er nur aus einem einzigen Sondergebiet seine Weisheit schöpfen kann. Ein Konstrukteur muß technologische Erfahrungen oder auch nur Kenntnisse besitzen, er muß sie auch stetig dem Fortschreiten der Technik entsprechend erweitern; ein Hüttenmann muß betriebswissenschaftlich gebildet sein; ein Betriebsleiter muß das öffentliche Recht, besonders zur heutigen Zeit, kennen; ein Fabrikationsingenieur muß neben der Betriebswissenschaft und der mechanischen Technologie die Materialkunde beherrschen; ein Chemiker muß Neukonstruktionen des Apparatebaues usw. kennen lernen; der Fabrikleiter selbst muß jedoch in allen Sätteln gerecht sein.

Es ist nicht so schwer, sich die entsprechenden Zeitschriften zu halten und zu studieren, schwer jedoch ist es, den Augenblickswert, den ein interessanter Aufsatz bietet, mnemotechnisch so festzuhalten, daß er zu der Zeit, wann er gebraucht wird, zu einem Werte emporsteigt, der nicht mit Geld zu bezahlen ist. Die Eindrücke, die ein früher gelesener Aufsatz in der Gehirnrinde hinterläßt, lassen sich nur selten so integrieren, daß ein vollständiges Bild wieder entsteht. Auf die Erinnerung hin, schon früher einmal einen Aufsatz in irgendeinem Hefte irgendeiner Zeitschrift gelesen zu haben, blättert man im Bedarffalle die Hefte des laufenden Jahrganges einzeln und die der vorigen Jahrgänge an Hand der häufig unzureichenden Inhaltsverzeichnisse durch, um in den meisten Fällen enttäuscht die Hefte bzw. schweren Jahrgangbände wegzulegen; denn das Ergebnis ist meist negativ. Der Zeitverlust, der durch das Suchen ohne und auch mit Erfolg entsteht, ist häufig ganz ungeheuer. Noch unangenehmer wird dieser Zeitverlust empfunden, sobald es sich nicht um die Erledigung irgendeines Einzelfalles handelt, sondern wenn größere literarische Arbeiten, sei es, daß ein Aufsatz für eine Zeitschrift oder daß die Herausgabe eines Buches beabsichtigt ist, zu bewältigen sind. Hier wird der Mangel einer genügend raschen und vollständigen Aufklärung über die das ähnliche Thema behandelnden Arbeiten äußerst lästig empfunden. Die Bücherbesprechungen der Zeitschriften klagen oft genug darüber, daß die Literaturhinweise absichtlich oder unabsichtlich recht mangelhaft sind. Der Nutzen, den die Leser solcher Bücher haben, ist nur beschränkt. Es ist klar, daß in einem Buche nicht sämtliche schon früher einmal erwiesene Tatsachen gebracht werden können, ohne dessen Umfang gar zu ungebührlich groß werden zu lassen, die Angaben darüber, wo solche Tatsachen zu finden sind, sind jedoch stets erforderlich Also auch hier ist der Wert der lückenlosen Aufzeichnung aller einschlägigen Arbeiten erwiesen.

Wie jedoch ist nun den oben gerügten Mängeln abzuhelfen?

An den verschiedensten Stellen ist bereits angeregt worden, daß sich jeder Leser technischer Zeitschriften eine Kartei anlegen möge, in der die ihn besonders interessierenden Aufsätze und Berichte, nach Verfasser und Inhalt geordnet, aufbewahrt werden. Die „Technische Zeitschriftenschau" mit ihren Unterabteilungen (V. d. I.) sucht ja auch diese Arbeit zu erleichtern. Der Gedanke an sich ist gut, jedoch wird die Ausführung auf Schwierigkeiten stoßen, und zwar aus den folgenden Gründen:

Beim Lesen mehrerer Zeitschriften wird man nur selten noch die Zeit übrig haben, einen Auszug aus den betreffenden Aufsätzen herzustellen. Ferner kann man nie voraussehen,

welche Wissensgebiete den Karteibesitzer nach mehreren Jahren interessieren werden; er muß dann von vorn anfangen und sämtliche erschienenen Jahrgänge wälzen und die augenblicklich gewünschten Sondergebiete heraussuchen, zusammenfassen und in die Kartei einordnen. Dies ist fürwahr eine Sisyphusarbeit!

Schließlich bedeutet es eine Verschwendung von nationaler Arbeitkraft, wenn diese Zwanglage häufiger eintritt. Dann wird an verschiedenen Orten und von mehreren Personen dieselbe Arbeit mehrmals ausgeführt, während doch eine einfache Vervielfältigung dieselben Dienste leisten würde.

Diese Vervielfältigungarbeit soll, und das soll meine Anregung sein, auf die Schriftleitungen der Zeitschriften abgewälzt werden, denen viel bessere und billigere Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Die Zeitschriften fügen jeder einzelnen Nummer ein einseitig bedrucktes, vielleicht auch gummiertes Blatt aus demselben Zeitschriftenpapier bei, das nach den unten angegebenen Grundsätzen bedruckt ist. Das Blatt wird von dem Leser in die einzelnen Aufsatzauszüge, die nach Stichworten und Verfasser geordnet sind, zerschnitten und auf unbedruckte, daher billige, Karteikarten aufgeklebt.

Das Format der einzelnen Karteiaufklebeblätter muß, auch bei kleineren Auszügen, den Normen entsprechen. Die Anordnung der Bezeichnungen von Zeitschrift, Jahrgang, Nummer des Heftes, Erscheinungtag, Seite (vielleicht auch noch Spalte), Name des Verfassers bzw. Stichwort, muß auf den Ausschnitten stets die gleiche sein. Um eine ideale Kartei zu besitzen, müssen sich die einzelnen Schriftleitungen verständigen, um für alle Zeitschriften dieselbe Anordnung der charakteristischen Merkmale zu erhalten. Würde jedoch infolge der allzu großen Verschiedenheit der behandelten Gebiete keine Einigung zustande kommen, so sind trotzdem die Vorteile, die eine Kartei nur von einer Zeitschrift bildet, nicht von der Hand zu weisen.

Bezüglich des Auszuges aus der einzelnen Abhandlung möge noch auf einige wichtige Punkte hingewiesen werden. Der Auszug könnte entsprechend der „Zusammenfassung" der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" abgefaßt sein; wichtig ist, daß auch das Ergebnis und die Folgerungen für die Praxis angegeben werden; es wird in manchen Fällen dann schon ein Aufsuchen des Karteiblattes genügen, um hinreichende Aufklärung zu erhalten. Sehr erwünscht sind auch Hinweise auf ältere, ähnliche Themen, selbstverständlich mit den nötigen Angaben. Für manche Zwecke würde es vielleicht genügen, die Kartei nur nach Stichworten geordnet zu besitzen. Ein Hinweis auch auf in Büchern erschienene Literatur ist, so weit er nicht in dem Aufsatz selbst vorhanden ist, dringend erforderlich.

Verfasser ist sich wohl bewußt, daß durch die unbedingt notwendige, sorgfältige Ausarbeitung dieser Karteiaufklebeblätter eine verhältnismäßig große Mehrbelastung der Schriftleitungen technischer Zeitschriften eintritt, die jedoch reichlich wieder aufgewogen wird durch den schwerwiegenden Vorteil, den eine solche Kartei besitzt. Eine Umfrage im Leserkreise, ob ein genügendes Interesse für diese Neueinrichtung vorhanden ist, das deren Einführung rechtfertigt, dürfte wohl zu einem befriedigenden Ergebnis führen, auch wenn der Bezugspreis, der Mehrbelastung der Schriftleitungen entsprechend, etwas erhöht werden müßte.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DAS TERMINBÜRO BEI EINZELFERTIGUNG.

Von Albert Rudolph, Hildesheim.

Die Ausführungen von Herrn Walter Hönemann in Nr. 8 der WT. vom 15. April 1921, S. 217, über „Das Terminwesen in der Fabrikation einer Maschinenfabrik" werden wegen der Wichtigkeit dieses Organisationsgebietes allseitiges Interesse erregt haben. Da ein großer Vomhundertsatz unserer heimischen Maschinenbauanstalten noch nicht zu der dem Aufsatz zugrunde gelegten Reihenfabrikation übergegangen ist, und da bei Einzelherstellung ganz andere Verhältnisse maßgebend sind, erscheint es angebracht, zu zeigen, daß auch in Werken, in denen Einzelfertigung vorherrscht, die Einrichtung eines Terminbüros möglich ist und Vorteile bringt, die die belanglose Erhöhung der Geschäftsunkosten reichlich aufwiegen. Bei dem nachfolgend dargelegten System war Grundsatz, den Organisationsapparat bei größter Einfachheit so elastisch wie möglich zu gestalten, damit den sich dauernd verschiebenden Betriebverhältnissen sofort Rechnung getragen werden kann.

1. Aufgaben und Ziele.

Der Leiter eines Terminbüros in einem Werk mit Einzelfabrikation ist vor die Aufgabe gestellt, den Fertigungvorgang für alle in Auftrag befindlichen Maschinen und Ausbesserungen vom Entwurf bis zum Versand unter vollkommener Ausnutzung der Betriebeinrichtung so zu leiten, daß die denkbar kürzeste Lieferzeit erreicht wird.

2. Innere Einrichtung.

Voraussetzung für die Schaffung eines Terminbüros ist das Bestehen einer von den Meistern unabhängigen Vorkalkulation, weil die vorausbestimmte Stückzeit die Grundlage für die Festsetzung der Termine bildet. Am zweckmäßigsten legt man Vorkalkulation und Terminbüro zusammen. Man spart dadurch im Terminbüro eine Fachkraft, weil der technisch vorgebildete Kalkulator bei Zuteilung von Schreibkräften sehr wohl in der Lage sein wird, das Terminwesen zu leiten. Das Rüstzeug zur Durchführung der unter 1 dargelegten Aufgabe erfordert keine allzugroßen Ausgaben. Es besteht neben den vorhandenen Vorkalkulationformularen und Akkordkarten, die den Anforderungen des Terminwesens anzupassen sind, im wesentlichen nur aus einem Registriertisch (Fig. 1) und ein paar Bogen engkariertes Papier. Der Registriertisch soll dem Terminbeamten eine klare Übersicht über den Beschäftigunggrad jeder einzelnen Betriebgruppe vermitteln, damit er beurteilen kann, ob es möglich ist, die zu vergebende Arbeit innerhalb der erforderlichen Zeit zu erledigen. Das setzt voraus, daß in den Betrieben die Gruppeneinteilung bereits durchgeführt ist. Ist das nicht der Fall, so könnte man, wenn man z. B. die Verhältnisse einer mittleren Maschinenfabrik mit Tischlerei und Gießerei zugrunde legt, nach folgendem Plan (Fig. 2) vorgehen:

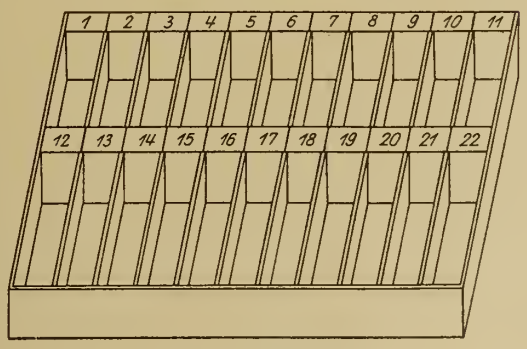


Fig. 1. Registriertisch.

Abteilung	Gruppe	Nr.	Zahl der Arbeitkräfte	Tagesleistunggrenze (Stdn.)
Tischlerei	*Modelltischler*	*1*	*4*	*32*
	Bautischler	*2*	*2*	*16*
Gießerei	*Räderformmaschinen* .	*3*	*2*	*16*
	Formkasten			
	bis 500 mm lang	*4*	*4*	*32*
	„ 800 „ „	*5*	*3*	*24*
	„ 1000 „ „	*6*	*2*	*16*
	über 1000 „ „	*7*	*1*	*8*
	Kernmacher	*8*	*2*	*16*
	Putzer	*9*	*3*	*24*
Dreherei	*Vorzeichner*	*10*	*1*	*8*
	Planbänke	*11*	*2*	*16*
	Spitzenbänke			
	bis 300 mm Sp.-H.	*12*	*8*	*64*
	„ 500 „ „	*13*	*6*	*48*
	„ 750 „ „	*14*	*2*	*16*
	Wagerechtfräswerk . .	*15*	*4*	*32*
	Keilnutenfräsmaschine .	*16*	*1*	*8*
	Hobelbank	*17*	*3*	*24*
	Shapingmaschine . . .	*18*	*2*	*16*
	Stoßmaschine	*19*	*1*	*8*
	Schleifmaschine	*20*	*1*	*8*
	Bohrmaschine			
	bis 20 mm Loch-Ø	*21*	*2*	*16*
	über 20 „ „	*22*	*3*	*24*

Fig. 2. Gruppeneinteilung im Betrieb.

Nach dieser Gruppeneinteilung wird der oben schon erwähnte Registriertisch (Fig. 1) angefertigt, in den die Akkordkarten abzustellen sind.

3. Geschäftführung.

Die Art der Geschäftführung und die Verwendung des erwähnten Rüstzeuges wird wohl am besten klar, wenn die einzelnen erforderlichen Arbeitgänge in der Reihenfolge dargelegt werden.

a) Ausstellen der Stückzeitliste.

Nach gut durchgearbeiteten Zeichnungen und Stücklisten, in denen jedes Teil aufgeführt ist, werden der Herstellungvorgang in die einzelnen Arbeitgänge zerlegt, die Stückzeit bestimmt und die erforderlichen Arbeittage unter weitester Berücksichtigung der toten Zeiten festgelegt (Fig. 3).

b) Ausstellen und Gruppieren der Akkordzettel.

Die in der Stückzeitliste festgelegten Arbeitgänge und Stückzeiten werden von einer Schreibkraft auf Akkordkarten (Fig. 4) übertragen. Diese Akkordkarten sind nach Gruppen und innerhalb der Gruppen nach Akkordnummern zu sortieren. So entstehen Gruppenpäckchen, die in die dafür bestimmten Gruppenfächer des Registriertisches auftragweise abgestellt werden müssen. Auf diese Weise erhält man einen zuverlässigen Maßstab für den Beschäftigunggrad jeder Betriebgruppe. Will man z. B. feststellen, wie die Formmaschinen beschäftigt sind, braucht man nur die in Fach 3 abgestellten Akkordkarten zu nehmen und die vorgeschriebenen Stückzeiten zu addieren. Die in so einfacher Form geschaffene Betriebübersicht ist für den Leiter ein nicht hoch genug anzuschlagender Vorteil, weil

Akkord Nr. *11—12* Gruppenfolge *1—6*	Akkordkarte.	Werk-Nr. *10 352* Teil *1*
Arbeiter Nr.: *175*	Name: *Lampe*	

Zeichn. Nr.	Pos.	Stück	Art der Arbeit	Stückzeit in Stdn.	Stückpreis	Gesamtpreis M	Gesamtpreis Pf	Bemerk.
120	*1*	*1*	*Spiralgehäuse Kernschablone anfertigen*	*3*	*15,—*	*15*	—	

Fig. 4. Akkordkarte.

er bei Überlastung und Arbeitmangel rechtzeitig vorbeugende Maßnahmen treffen kann.

c) Aufstellen des Arbeitplanes.

Die Terminbestimmung und Arbeitverfolgung macht einen Arbeitplan (Fig. 5) erforderlich. Zu seiner Aufstellung bedient man sich wieder der Stückzeitliste. Auf kariertem, mit Heftrand versehenem Papier trägt man nach dem Grundsatz, daß sämtliche zu einer Maschine gehörenden Teile möglichst an einem Tage einbaufertig in die Zusammenbauhalle gelangen müssen, für jedes Teil in Längsrichtung die Gesamtarbeitzeit auf. Auf den so entstehenden Längslinien sind die für jeden Arbeitgang erforderlichen Arbeittage durch einen Leerkreis von unten nach oben abzugrenzen. Zuletzt werden dann noch aus weiter unten an-

Gegenstand: *1 Spiralturbine 400 mm Laufrad-Ø*											Auftrag-Nr. *10 352* Blatt Nr. *1*
Akkord Nr.	Teil	Zeichnung Nr.	Zeichnung Pos.	Stück	Gegenstand	Arbeitgang	Stückzeit Stdn.	Gruppe	Arbeittage im Einzelnen	Arbeittage im Gesamt	Bemerkgn.
11	*1*	*120*	*1*	*1*	*Spiralgehäuse*	*Kernschablone anfertigen*	*3*	*1*	*2*		
12						*Kerneisen formen*	*2*	*6*	—		
13						*Modell anfertigen*	*12*	*1*	*3*		
14						*Formen*	*42*	*7*	} *9*		
15						*Kernmachen*	*10*	*8*			
16						*Putzen*	*5*	*9*	*2*		
17						*Anzeichnen*	*6,5*	*10*	*2*		
18						*Fuß hobeln*	*7*	*17*	*2*		
19						*Ausbohren*	*16*	*15*	*4*		
20						*Löcher anzeichnen* . . .	*5,5*	*10*	*2*		
21						*„ bohren*	*6,2*	*22*	*2*	*28*	

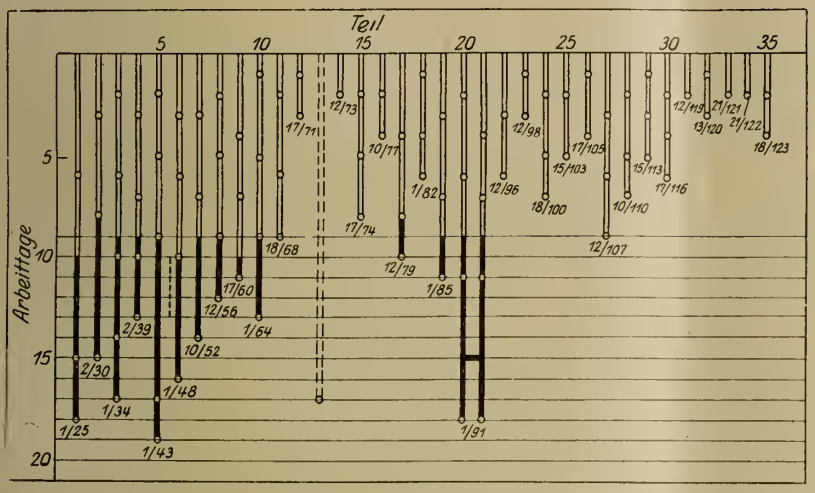
Fig. 3. Stückzeitliste.

gegebenem Grunde die Akkord- und Gruppennummern für den ersten Arbeitgang jedes Teiles eingetragen.

d) Arbeitverteilung und Terminverfolgung.

Nach den Arbeitplänen, die auftragweise abzuheften sind, wird die Arbeitverteilung, d. h. die planmäßige Ausgabe der in den Registriertisch gruppenweise abgestellten Akkordkarten vorgenommen. Aus dem Betriebe kommen die Karten täglich zurück, nachdem der Arbeiter die gebrauchten Stunden auf der Rückseite eingetragen hat. Im Terminbüro ist die fortschreitende Arbeit auf dem Arbeitplan zu kennzeichnen und bei Erledigung eines Arbeitganges die Akkordkarte für den nächstfolgenden auszugeben.

Arbeitplan — Werk-Nr. 10352.



Zusammenbau: 14 Tage. | Angefangen: 5. 8. 21. | Beendet:

Erklärungen.

1. Jede senkrechte Linie stellt die Gesamtarbeitzeit für ein Maschinenteil dar.
2. Die von 2 Kreisen O begrenzte Teilstrecke bezeichnet die erforderliche Zeit für einen Arbeitvorgang.
3. Die punktierten Linien bezeichnen den Liefertermin auswärts bestellter Teile.
4. Die von unten nach oben stark ausgezogenen Striche bezeichnen im einzelner. die fortschreitende Arbeit und geben in ihrer Gesamtheit ein klares Bild über den Stand der Arbeiten an dem betr. Auftrag.
5. Der Doppelstrich unter 6, der zweckmäßig farbig angelegt wird, gibt Gießereiausschuß an.
6. Der Verbindungstrich 20—21 zeigt an, daß beide Teile zusammen bearbeitet werden müssen.
7. Die Zahlen am Ende sind Gruppen- und Akkordnummern.

Fig 5. Arbeitplan.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Arbeitplan würden sich z. B. die vom Terminbeamten zu leistenden Arbeiten folgendermaßen gestalten:

Die Herstellung von Teil 5 nimmt, wie leicht ersichtlich, am meisten Zeit in Anspruch. Die Akkordkarte für den ersten Arbeitgang ist also aus dem Registriertisch herauszusuchen. Den Weg durch das Akkordkartenlabyrinth weist die am Ende der Längslinie eingetragene Zahl. $^1/_{43}$ besagt nämlich, daß die Karte im Gruppenkasten 1 unter der Nummer 43 zu finden ist. Die Karte wird in die betr. Abteilung gegeben, und der Tag der Ausgabe auf dem Arbeitplan festgelegt. Als Zeichen dafür, daß mit der Arbeitverteilung begonnen worden ist, zieht man einen dünnen Querstrich. In den abgehefteten Arbeitplänen ist nun täglich nachzusehen, welche Teile in Arbeit zu geben sind. Nach dem Plan müssen am nächsten Tage Teil 1, 20 u. 21, und am darauffolgenden Teil 3 in Angriff genommen werden. Hat man die erste Akkordkarte zur Herstellung eines Gegenstandes ausgegeben, werden die folgenden nicht nach dem Arbeitplan, sondern nach der als fertig zurückkehrenden Akkordkarte ausgegeben. Die Frage, wo die nächste Karte zu finden ist, wird im Augenblick durch die am Kopf jeder Akkordkarte zu findenden Angaben über Akkordnummer und Gruppenfolge gelöst. Ist z. B. auf einer aus der Werkstatt als fertig zurückkehrenden Karte zu lesen:

Akkord-Nr. . . .	11	12
Gruppenfolge . .	1	6,

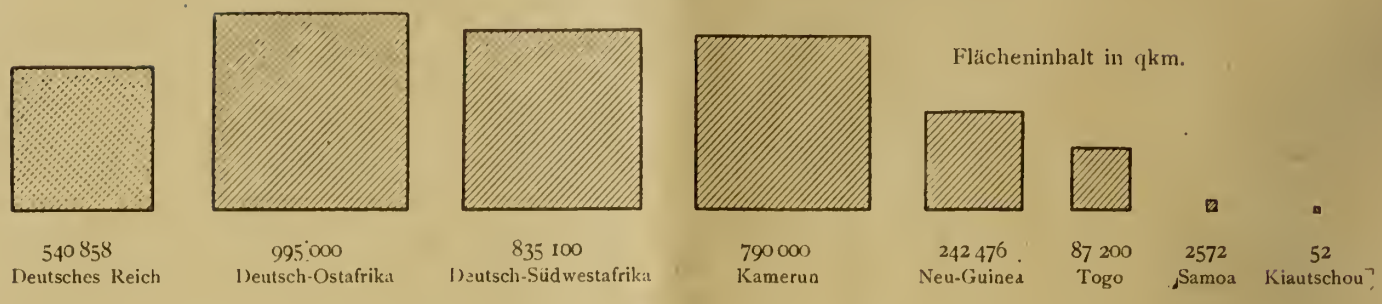
so geht daraus hervor, daß diese in Gruppenfach 1 unter der Nummer 11 abzustellen war und daß die Karte Nr. 12 für den nächsten Arbeitgang in Gruppenfach 6 des Registriertisches zu finden ist. Sollte bei zu großem Betriebumfang der Umlauf der fertigen Karten zu lange dauern, dann muß die nächstfolgende Karte schon bei Ausgang der ersten bereitgestellt und vor Eingang der fertigen Karte ausgegeben werden. Zweckmäßiger ist es jedoch, die Arbeiten nicht eher zu vergeben, als bis durch Eingang der fertigen Akkordkarte angezeigt ist, daß der vorhergehende Arbeitgang erledigt ist. Auf diese Weise kommt man hinter die sogen. Akkordschiebungen, weil der Arbeiter gezwungen ist, die verbrauchten Stunden genau zu registrieren. Die Zeit, die normalerweise zwischen der Beendigung der alten und dem Beginn einer neuen Arbeitstufe liegt, wird in den meisten Fällen auch genügen, im Terminbüro die erforderlichen Arbeiten zu erledigen. Die fortschreitende Arbeit wird nach den täglich eingehenden fertigen und unfertigen Akkordkarten mit Farbstift auf dem Arbeitplan gekennzeichnet, so daß der Terminbeamte jederzeit eine klare Übersicht über den Stand der Arbeit an den vorliegenden Aufträgen hat. In der Fabrikation zurückbleibende Teile sind sofort erkennbar. Fragt der Kunde oder die Werkleitung nach dem Ablieferungtag einer Maschine, kann die Auskunft nach einem Blick auf den Arbeitplan erteilt werden.

4. Zusammenfassung.

Es ist gezeigt worden, wie unter den bei Einzelfertigung schwierig liegenden Verhältnissen mit Hilfe von Arbeitplänen, die nach den in der Vorkalkulation festgelegten Stückzeiten aufgestellt sind, die Fabrikation so geleitet werden kann, daß eine zutreffende Terminbestimmung möglich ist. Die erforderliche Übersicht über den Beschäftigunggrad und die Aufnahmefähigkeit des Werkes vermitteln die Akkordkarten, die gruppenweise in einen Registriertisch abgestellt sind, und aus diesem planmäßig in die Werkstatt gegeben werden. Es wurde davon Abstand genommen, jeder produktiven Kraft die Arbeiten zuzuweisen, weil dadurch die Möglichkeit genommen wäre, die Leitung der Fabrikation den dauernd wechselnden Betriebverhältnissen reibunglos anzupassen. Der Angelpunkt des Systems liegt, nächst einer gewissenhaften Vorkalkulation, in der Bedingung, daß fertige und unfertige Akkordkarten „täglich" mit genauer Angabe der verbrauchten Stunden in das Terminbüro kommen müssen.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Der Verlust der deutschen Kolonien.



Schleifen kleiner Teile (Schälen oder Tiefenschliff).

Da seit der Einführung der Norton-Rundschleifmaschine in Deutschland jetzt etwa 16 Jahre verflossen sind*) und in der Zwischenzeit auf die hohe Bedeutung der Rundschleifmaschine häufig genug hingewiesen und über das Wesen und die Anwendung des Rundschleifens genügend geschrieben worden ist, sollte man erwarten dürfen, nicht mehr der Ansicht begegnen zu müssen, daß kleine Teile ebenso wirtschaftlich und in gleicher Vollendung auf leichten Maschinen geschliffen und damit die höheren Anlagekosten für kräftige Maschinen erspart werden könnten.

Die Scheiben großer Rundschleifmaschinen, wie z. B. der in Fig. 1 abgebildeten Maschine von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, nach deren Loewe-Notizen, Heft von Juni/Juli 1921, hier berichtet wird, erscheinen allerdings bei 50 mm Breite auf den ersten Blick als sehr stark für die Bearbeitung kleiner Arbeitstücke. Das als „Schälen" oder „Tiefenschliff" bekannte Schleifverfahren gestattet es jedoch, kleine Arbeitstücke, deren Schleiflänge geringer ist als die Breite der Schleifscheibe, auf der ganzen Breite auf einmal durch Handzustellung der Schleifscheibe abzuschleifen, d. h. zu schälen, sofern nur kein ausgesprochener Genauschliff verlangt wird; es läßt sich also bei fast allen Arbeiten des Maschinenbaues und bei zahlreichen Werkzeugen anwenden, wie die Beispiele in Fig. 2 u. 3 veranschaulichen. Dabei wird das zeitraubende Vorbeiführen an der Schleifscheibe vermieden. Die Vergleichzahlen in Fig. 2 u. 3 lassen die Zeitersparnis erkennen. Als Vorteil spricht noch mit, daß die Abnutzung dieser breiten Scheibe geringer ist als die einer schmalen. In Betracht kommt auch die Dauer des Abrichtens. Die sehr schweren durch das Schälverfahren bedingten Schnitte verträgt ohne Erzitterungen nur eine recht kräftig gebaute Schleifmaschine. Eine kleine Rundschleifmaschine mit einer etwa 15 mm breiten Scheibe gestattet nur eine schwache Zustellung, während auf schweren Rundschleifmaschinen sich die schwächsten Spiralbohrer anstandlos und schnell schleifen lassen. Bei Ludw. Loewe & Co. arbeiten solche Maschinen seit 11 Jahren,

Fig. 1. Rundschleifmaschine.

*) Vergl. „Wirtschaftliches Schleifen" herausgegeben von G. Schlesinger, Verlag Julius Springer, Berlin 1921.

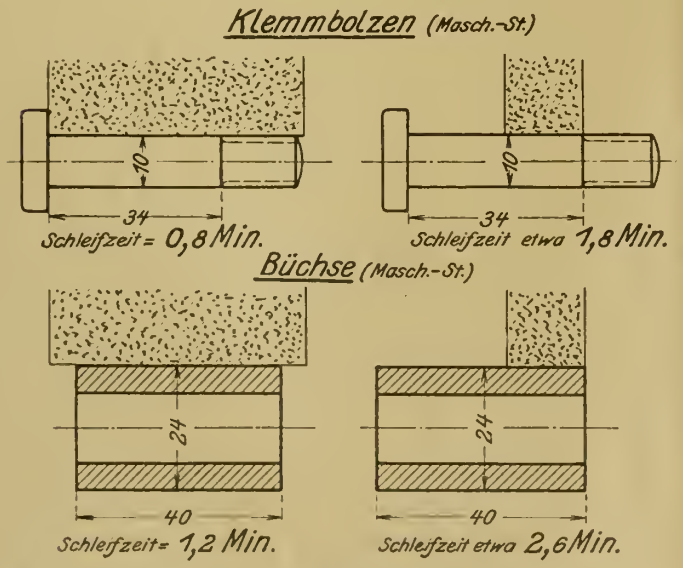


Fig. 2.

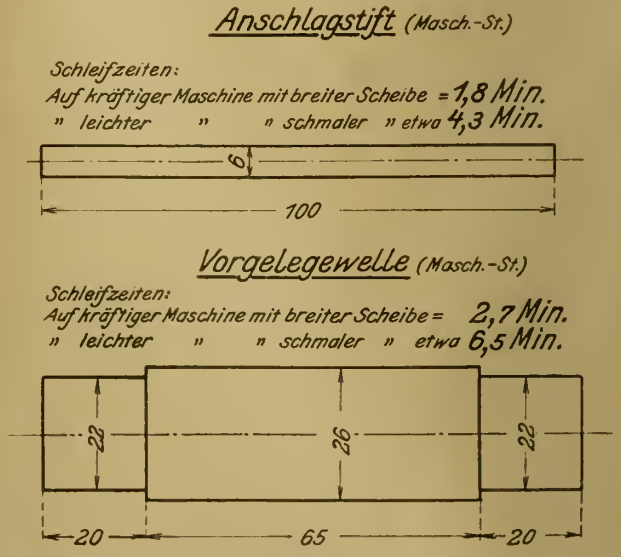


Fig. 3.

Fig. 2 u. 3. Ersparnis an Schleifzeit bei Verwendung breiter Schleifscheiben gegenüber schmalen.

davon 3 Jahre mit Doppelschichten, also mit einer Betriebdauer von etwa 14 Jahren, ohne daß wesentliche Instandsetzungen daran erforderlich geworden sind.

Daß sich eine Rundschleifmaschine unter allen Umständen bezahlt macht, zeigen die in Fig. 4—8 abgebildeten Teile von Dampfmaschinen, Lokomotiven und Gasmotoren, Ziehwerkzeuge und Spinnspindeln, die als Beispiele von Teilen herausgegriffen sind, die überhaupt nur durch Schleifen wirtschaftlich bearbeitet werden können. Die Abbildungen zeigen kleine, mittlere und große Arbeitstücke und geben die zugehörigen reinen Schleifzeiten an, ohne die Zeiten für Aufspannen, Messen u. dergl. Darunter befinden sich als besonders beachtenswert auch Wellen und Spindeln mit nur kurzen Schleifstellen, die aber wegen ihrer großen Länge zur Aufnahme auf kleinen Schleifmaschinen nicht geeignet sind.

Schließlich sei noch auf die vorteilhafte Benutzung solcher Rundschleifmaschinen für das fabrikationsmäßige Schleifen von Sonderteilen — neben den normalen zylindrischen Rundschleifarbeiten — hingewiesen. Die für solche Zwecke nötigen Sondereinrichtungen lassen sich nur an kräftigen und entsprechend konstruierten Maschinen anbringen. Eine solche Einrichtung ist die zum Schleifen durchbohrter Steuerwellennocken (Fig. 9). Die Aufnahme der Nocken erfolgt auf einem fliegenden, in der Spindel des Antriebbockes befestigten Dorn, der ein System von in geeigneter Weise gegeneinander versetzten Führungkurven trägt. Der den Antriebbock bildende Support wird zwischen die Spitzen der Maschine genommen und unter dem Einfluß einer kräftigen und mittels Handhebels ausrückbaren Feder ein steter Kontakt zwischen den Führungkurven und einer Kopierrolle hergestellt. Der die Kopierrolle tragende Arm ist starr am Tisch festgeklemmt. Die Kopierrolle kann in der Längsrichtung des Tisches verschoben werden, um nacheinander in Berührung mit jeder der verschiedenen Führungkurven gebracht zu werden. Die Verriegelung des

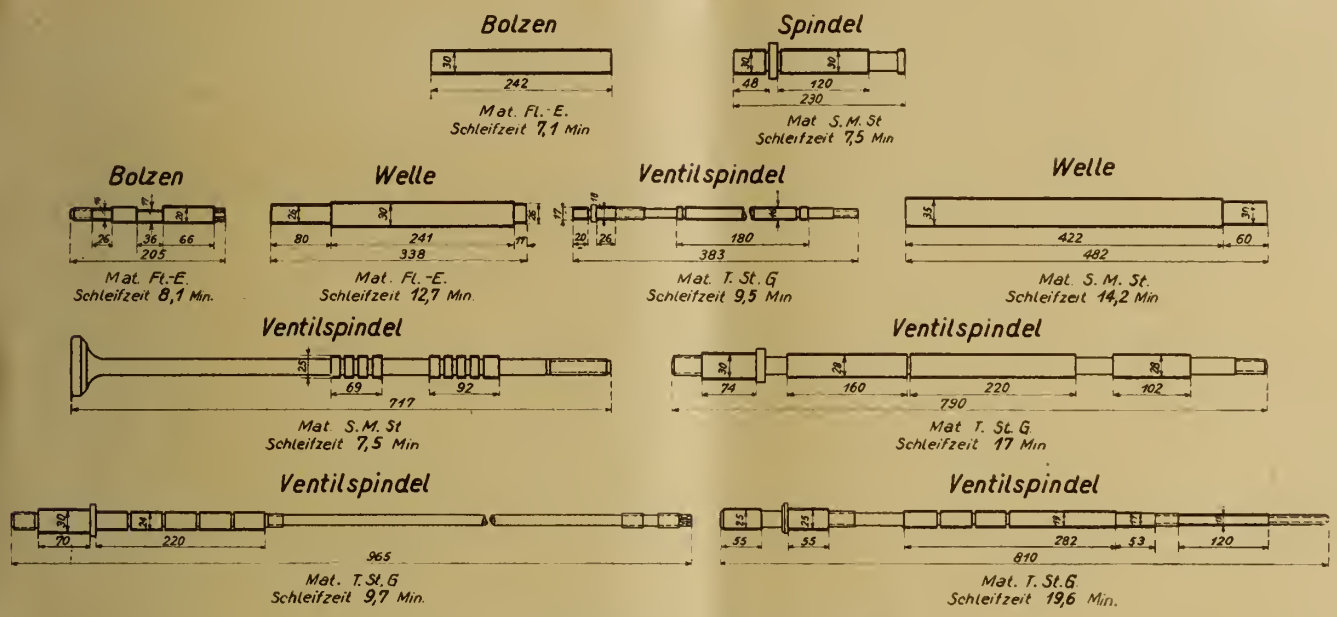


Fig. 4. Reine Schleifzeiten für Dampfmaschinenteile.

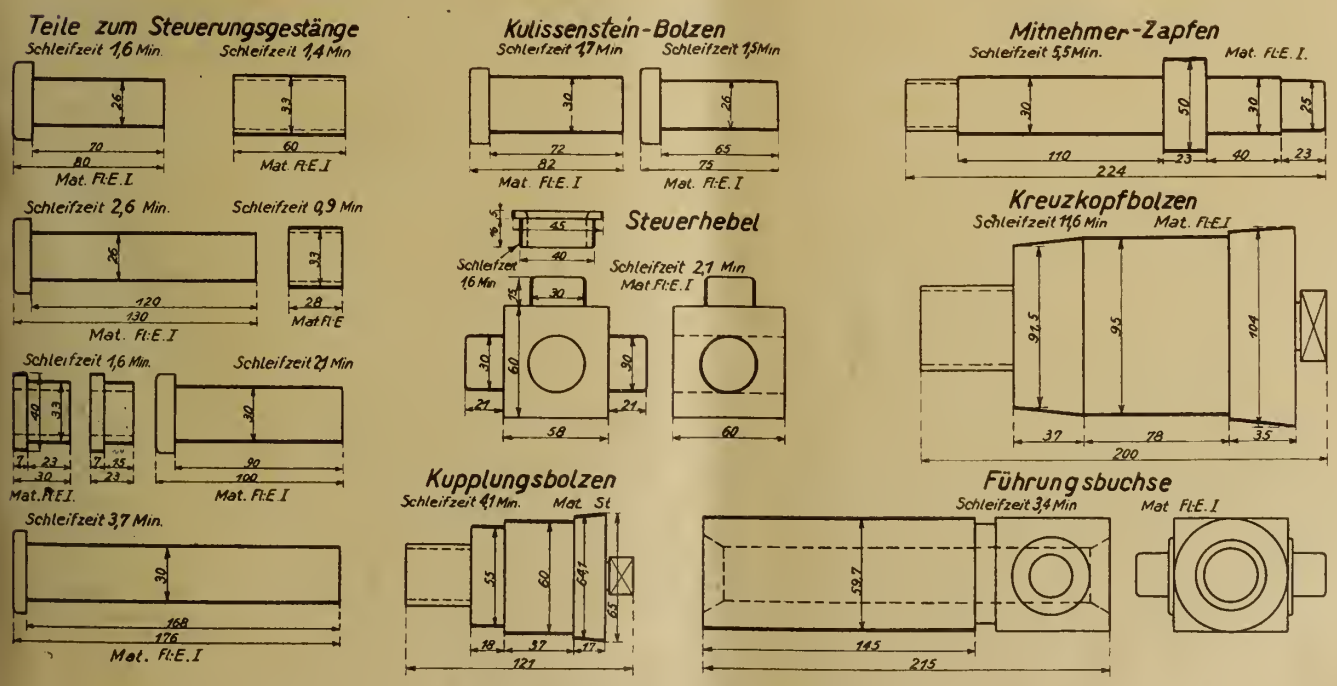


Fig. 5. Reine Schleifzeiten für Lokomotivteile.

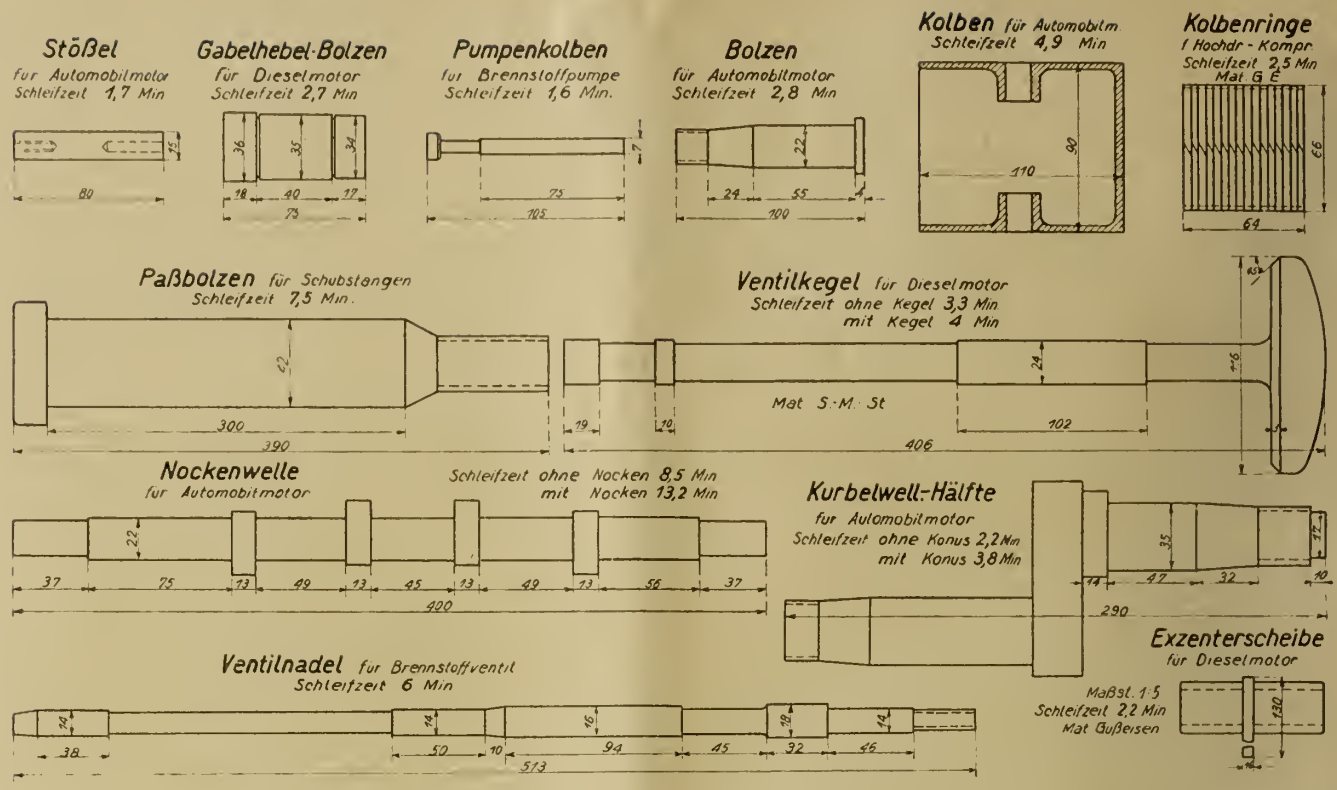


Fig. 6. Reine Schleifzeiten für Gasmotorteile.

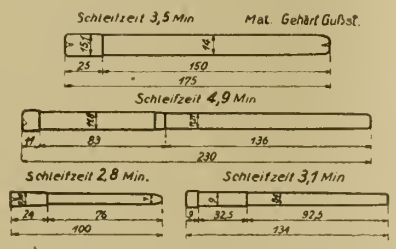


Fig. 7. Reine Schleifzeiten für Ziehdorne.

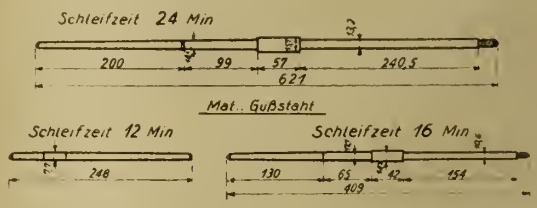


Fig. 8. Reine Schleifzeiten für Spinnspindeln.

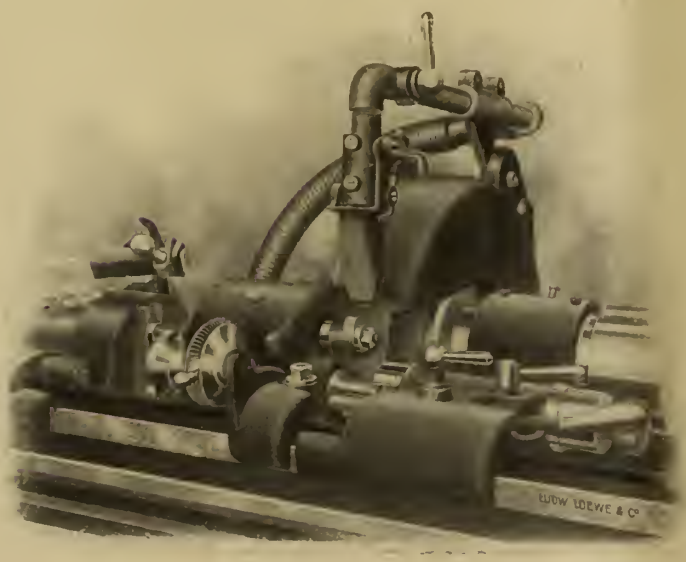


Fig. 9. Schleifeinrichtung für durchbohrte Steuerwellennocken.

Fig. 10. Schleifeinrichtung für Ventilkegel.

Armes in jeder Arbeitstellung erfolgt mittels Indexstiftes und einer wagerechten Rastenleiste. Ein zweites Beispiel ist die Einrichtung zum Schleifen von Ventilkegeln mit kurzen Spindeln (Fig. 10), die mit Hilfe eines Mitnehmers eingespannt und durch eine Schnurscheibe angetrieben

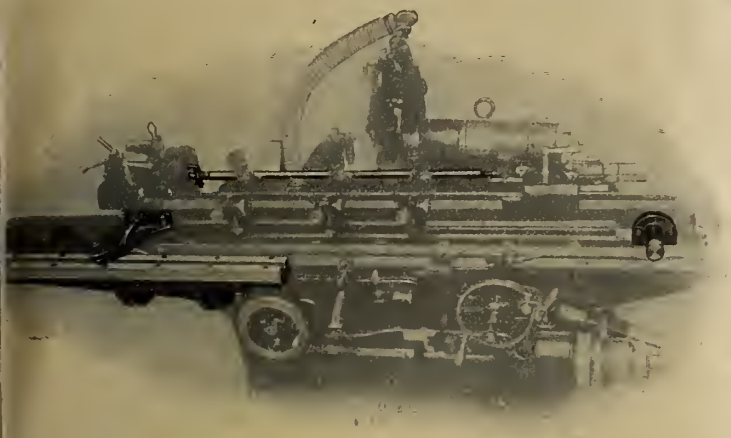


Fig. 11. Einrichtung zum Formschleifen mit Führunglineal.

werden. Fig. 11 endlich zeigt eine Einrichtung zum Formschleifen mit Führunglineal, mittels der schlanke Arbeitstücke selbsttätig, schnell und genau rundgeschliffen werden können. S.

Bohrvorrichtung für ununterbrochene Arbeit.

Die Vorrichtung dient dazu, mit einer Mehrspindelbohrmaschine gleichzeitig die Bohrungen in vier gußeisernen Trieben herzustellen. Die Platte A hat in gleichen Abständen 8 Löcher zur Aufnahme der Werkstücke und kann um 45° vor und zurück um den Zapfen der Grundplatte B geschaltet werden. An der Platte A ist eine Klinke befestigt, die als Handgriff dient und in Schlitze in einer Leiste auf der Grundplatte eingreift. Platte C ist an der Platte A befestigt und verhindert das Durchfallen der Werkstücke. Die Platten A u. C können auch aus einem Stück bestehen.

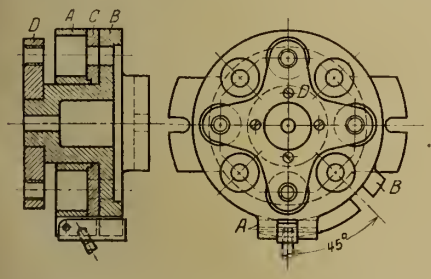


Fig. 1 u. 2. Bohrrichtung für Mehrspindel.

Die Platte D, die die Bohrbüchsen trägt, ist so mit der übrigen Vorrichtung verbunden, daß die Bohrer mit einem Satz Löcher ausgerichtet sind, wenn die Klinke in dem einen Schlitz liegt. Die Triebe werden am Mitdrehen durch ein oder zwei Zähne in den Werkstückaufnahmen verhindert. Es empfiehlt sich, an der Vorrichtung Füße anzubringen, um die Beseitigung der Späne zu erleichtern und die Bohrer weit genug durch das Werkstück durchlaufen zu lassen. Beim Arbeiten mit der Vorrichtung hat man nur die vier fertigen Triebe herauszunehmen und vier neue einzulegen, während die vier anderen gebohrt werden, dann die Platte A mit den Werkstücken um 45° zu schalten und neue Teile einzulegen. Bl.

Ersatz von Fräsen durch Stanzen.

Der in Fig. 1 u. 2 gezeigte Schlauchanschluß aus Messing wird zunächst auf dem Automaten gedreht. Es sind noch die beiden Flächen herzustellen. Diese Arbeit scheint für die Fräsmaschine geeignet zu sein. Aber sowohl auf der wagerechten wie auf der senkrechten Fräsmaschine müßte man erst die eine Seite bearbeiten, dann um 180° drehen und die andere Seite bearbeiten. Auch besondere Spannvorrichtungen würden die Bearbeitungzeit nicht wesentlich abkürzen. Man entschloß sich daher, die Flächen zu stanzen; die Werkzeuge sind aus Fig. 3 ersichtlich. Das Werkstück liegt mit seinem Gewinde in einem entsprechenden Gewinde des Unterstempels und wird seitlich durch den Anschlagstift A in seiner Lage gesichert. Auf der anderen Seite liegt der größere kugelige Teil in einer zylindrischen Fläche B des Unterstempels. Der Stempel D hat zwei Schneidkanten genau in dem Abstande, den die Flächen

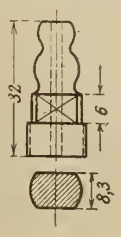


Fig. 1 u. 2. Schlauchanschluß.

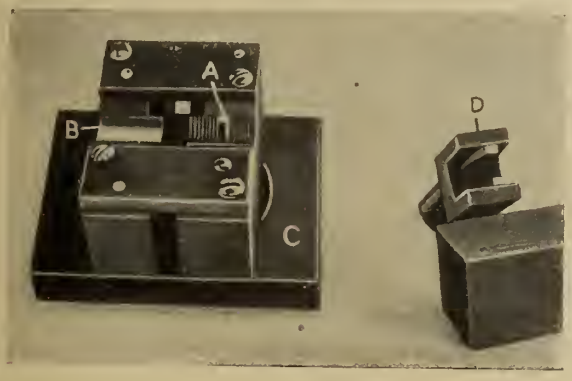


Fig. 3. Stanzwerkzeuge.

am Werkstück haben sollen. Die Flächen sind glatt und sauber, die Leistung ist bedeutend höher, als sie auf der Fräsmaschine je sein könnte. Bl.

Reibungdorn.

Der Dorn (Fig. 1—4) hat mehrere Vorteile vor den üblichen ausdehnbaren Dornen, wie man sie gewöhnlich zur Aufspannung von Arbeitstücken der in der Abbildung gezeigten Art benutzt. Der Hauptvorteil ist der, daß der Dorn nicht nach längerer Benutzungdauer unrund wird, wie es bei federnden Dornen oft der Fall ist. In dieser Aufspannung sollen die beiden Enden des Werkstückes hochgezogen und außen Gewinde darauf geschnitten werden. Wenn man einen derartigen Dorn benutzen will, muß natürlich vorher die Bohrung vollkommen bearbeitet sein.

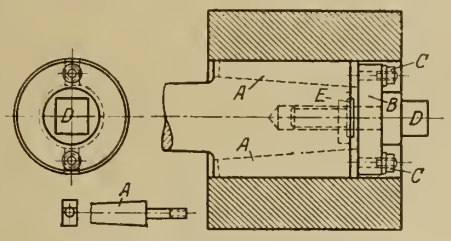


Fig. 1—4. Reibungdorn.

Der Dorn wird gedreht und sauber in das Werkstück eingepaßt, danach werden zwei geneigte Nuten zur Aufnahme der Keile A eingeschnitten. Durch die Scheibe B werden zwei Löcher gebohrt zur Aufnahme der Zapfen der Keile A, und zwar etwas größer im Durchmesser, um ein gewisses Heben und Senken der Keile bei ihrer Bewegung in den Nuten zu gestatten. Der Schaft der Keile ist mit Gewinde versehen und trägt die Muttern C. Die Außenfläche der Keile ist dem Durchmesser des Werkstückes entsprechend abgerundet. Nachdem das Werkstück aufgebracht ist, werden durch Anziehen der Schraube D die Keile A in den Dorn gedrückt und infolge ihres Anzuges nach außen gegen das Werkstück gepreßt. Zum Abnehmen des Werkstückes wird Schraube D gelöst, Stift E drückt die Scheibe und damit die Keile zurück, so daß das Werkstück wieder frei wird. Bl.

Bearbeiten der Kolbenringe.

Die Dichtungringe für die Kolben der Dampfmaschinen, Verbrennungmotoren usw. müssen aus dichtem Gußeisen von hoher Festigkeit bestehen und sorgfältig bearbeitet sein.

Die Ringe werden zweckmäßig von einer Büchse abgestochen; bei der Bestimmung der Büchsenwandstärke ist das Bearbeiten dieser, das Zusammenspannen der abgestochenen und aufgeschnittenen Ringe, durch das diese eine unrunde Form bekommen, und das Nachdrehen der Ringe zu berücksichtigen.

Ringe, die über den Kolbenkörper gestreift werden müssen, erhalten eine gleichmäßige Stärke von $^1/_{28}$ bis $^1/_{32}$ der Zylinderbohrung. Sind die Körper der Kolben aus mehreren Teilen zusammengesetzt und können die Ringe eingelegt werden, so beträgt die Ringstärke $^1/_{20}$ bis $^1/_{22}$ vom Zylinderdurchmesser. Die hohen Werte gelten für kleine, die geringen für große Kolbendurchmesser. Der Durchmesser der ungespannten Ringe ist 1,037 × Zylinderbohrung zu nehmen; der Ausschnitt bestimmt sich dann aus: 3,14 × (ungespannter Durchmesser des Ringes − gespannter Ringdurchmesser). Der Ausschnitt wird meist schräg, und zwar unter 60° zur flachen Seite des Ringes ausgeführt.

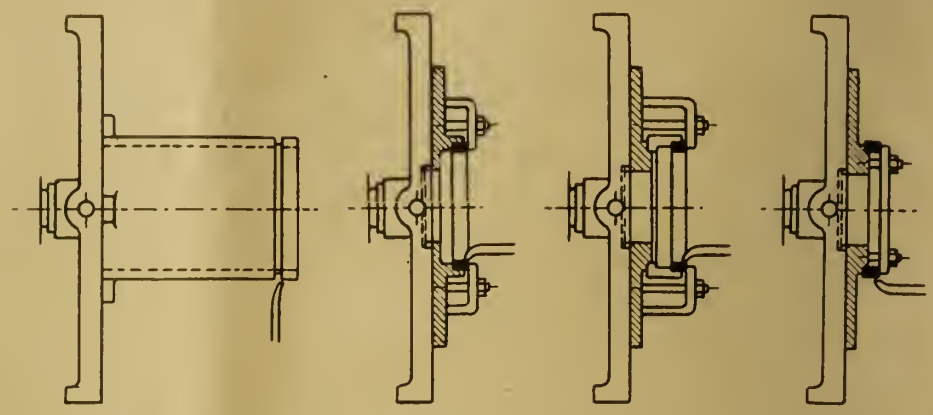


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 1–4 Bearbeitung von Kolbenringen.

Die Hülse nach Fig. 1 wird außen und innen überdreht, dann plant man die Stirnseite gerade und durchsticht die Wandstärke nahezu, und zwar so, daß die Ringbreite reichlich stehen bleibt. Mit einem Seitenstahl ist der Ring dann nach einer Schablone auf die richtige Breite zu bringen und vollständig abzustechen. Die Stirnseiten des Ringes werden auf diese Weise gerade und bedürfen keiner Nacharbeit.

Nach dem Ausschneiden und Bearbeiten der Schnittflächen spannt man den Kolbenring mit einem Bügel so zusammen, daß die schrägen Flächen aufeinanderliegen. Der Ring wird zuerst außen auf einer vor die Planscheibe gespannten Platte fertig gedreht (Fig. 2). Die Hilfsplatte versieht man am besten mit einem Ansatz, der in eine entsprechende Eindrehung der Planscheibe greift; auf einen zweiten Ansatz außen an der Platte wird der Ring geschoben und mittels Spanneisen daran befestigt. Der Ring muß auf dem runden entsprechend bemessenen äußeren Ansatz stets in die richtige Lage gebracht werden. Nach dem Entfernen des Bügels ist der Ring dann nach einem Kaliberring auf das richtige Maß zu bringen.

Hierauf streift man den Kaliberring über den Kolbenring, wendet beide und spannt sie, wie in Fig. 3 gezeichnet, an der Platte fest. Durch den Ansatz an der Platte, über den der Kaliberring greift, wird ein genauer Rundlauf erzielt. Nach dem Ausbohren des Kolbenringes ist die Dreharbeit an diesem beendet.

Besonders schwache Kolbenringe kann man auch mit Benutzung einer zweiten Platte, die ebenfalls in die Eindrehung an der Planscheibe eingreift, ausbohren. In diesem Falle ist über den Kolbenring nach dem Abdrehen außen wieder der Bügel zu spannen, und zwar so, daß der Ring in die Eindrehung der Platte geschoben und an dieser befestigt werden kann (Fig. 4).

Bei diesem Verfahren des Aufspannens der Kolbenringe für die Bearbeitung wird das zeitraubende Ausrichten der Ringe sowie das Verspannen vermieden. Sind ferner die Ringbreiten und die entsprechenden Kolbennuten nach genau zueinander passenden Schablonen gedreht, so werden die Ringe ohne Nacharbeiten in die Nuten passen. W. Sch.

Anwendung der Photographie in der Technik.

Über dieses Thema trug in der neugebildeten Fachgruppe für technische Photographie der Ortsgruppe Berlin der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure im Verein deutscher Ingenieure am 16. Dezember 1921 Herr Ingenieur Thun etwa folgendes vor:

Die Photographie wird von dem Ingenieur noch nicht in genügendem Umfang als Hilfsmittel für seine Arbeiten verwendet. Die Ursache liegt darin, daß die vielfältigen Anwendunggebiete der Photographie in der Technik noch nicht genügend bekannt sind. Bisher wurden Lichtbild und Film in größerem Umfange nur für Werbezwecke, und in neuerer Zeit auch noch für Lehrzwecke, zur Ergänzung von Anweisungen für Zusammenbau usw., benutzt. Die übrigen Anwendungmöglichkeiten sind jedoch noch viel zu wenig ausgeschöpft. So sollten bei Versuchen, Abnahmen usw. grundsätzlich photographische Aufnahmen, und zwar zweckmäßig durch die betreffenden Ingenieure selber gemacht werden. Derartige Bilder halten viele Einzelheiten fest, die in den Versuch- und Abnahmeniederschriften nicht enthalten sind, und die später leicht größere Bedeutung erlangen können. Sind anderseits mehrere Meßinstrumente gleichzeitig und so schnell hintereinander abzulesen, daß auch ein geübter Beobachter ihnen nicht mehr folgen kann, so ersetzt die photographische oder die kinematographische Kamera häufig die sonst erforderlichen teueren selbstschreibenden Instrumente. In vielen Fällen stellt der photographische oder kinematographische Apparat selber ein Meßinstrument dar, beispielsweise zur einfachen Ausmessung verwickelter, räumlicher Gebilde (Stereoaufnahme mit erweiterter Standlinie), zur Untersuchung schnell verlaufender Vorgänge (Laufbild, Zeitlupe), zur Messung von Geschwindigkeiten, Reibungkoeffizienten usw. (Bahnzeitbild), Verteilung der Beanspruchungen in Konstruktionselementen (Glas- oder Zelluloid im polarisierten Licht) sowie für manche andere Messungen.

Weiter ist das Lichtbild fast unentbehrlich für Reproduktionen, zur Anfertigung von Verkleinerungen oder Vergrößerungen und für die Anlegung von Archiven.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Lichtbilder und durch drei Filme, darunter einen Zeitlupenfilm, erläutert.

Alle Ingenieure sowie Photographen mit entsprechender technischer Vorbildung werden gebeten, ihre Bereitwilligkeit zur Mitarbeit in der Fachgruppe für technische Photographie der Geschäftstelle, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, mitzuteilen. S.

GEDENKTAGE ZUR WERKSTATTSTECHNIK.

Mitgeteilt von F. M. Feldhaus.

1. 1. 1872. Vor 50 Jahren wird das Metermaß anstelle der unsicheren alten Fußmaße in Deutschland gesetzlich eingeführt.

2. 1. 1778. Zu Zweibrücken wird Johann Gottfried Dingler geboren, der 1820 das „Polytechnische Journal" begründete, das einen großen Einfluß auf die Entwicklung der deutschen Technik hatte.

5. 1. 1769. James Watt erhält das bedeutsame Patent, den Dampfverbrauch in seiner Dampfmaschine durch Expansion zu vermindern, Der Patentschutz hierfür wurde ihm später auf 25 Jahre ausgedehnt.

8. 1. 1842. Vor 80 Jahren erhält der Leutnant Siemens sein erstes Patent auf galvanische Vergoldung. Da er die Erfindung sogleich verkaufen konnte, beschloß er, sich ganz elektrischen Erfindungen zu widmen.

10. 1. 1862. Zu Hartford in Nordamerika stirbt der Industrielle Samuel Colt, einer der Begründer der amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie.

11. 1. 1816. Der englische Chemiker Davy vollendete seine Lampe in Drahtkörben für feuergefährliche Räume, die er 1815 erfunden hatte. Ursprünglich wurde die Luft durch sehr enge Röhren zugeführt.

11. 1. 1840. Zu Nordheim in Württemberg kommt Wilhelm Heinrich Uhland zur Welt. Er begründete 1865 in Mittweida die erste technische Privatschule. Seit 1870 entfaltete er in Leipzig eine ausgedehnte Tätigkeit als Fachschriftsteller.

12. 1. 1673. Bei einem Brand in Amsterdam werden zum erstenmal Schlauchleitungen zwischen Feuerspritze und Strahlrohr verwendet. Bis dahin saß das Strahlrohr in einem Universalgelenk auf der Spritze, und man konnte nur das löschen, was im Bereich dieses Strahlrohres lag.

12. 1. 1822. Vor 100 Jahren wird in Mussy-La-Ville in Belgien Jean Joseph Lenoir geboren. Er war ursprünglich Kellner und erfand 1860 eine doppelt wirkende Gasmaschine mit elektrischer Zündung. Der Dichter-Ingenieur Max Eyth erkundete für Kuhn in Stuttgart das Geheimnis dieser Maschine für Deutschland.

12. 1. 1836. In Düsseldorf wird Theodor Keetmann geboren, der vor 60 Jahren in Duisburg eine Maschinenfabrik begründete, die sich heute im Besitz der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. befindet.

13. 1. 1843. Auf der Marien-Hütte in Zwickau kommt Deutschlands erster Dampfhammer in Betrieb.

14. 1. 1782. J. L. Martin erhält das britische Patent auf das Ziehen plattierter Rohre.

14. 1. 1878. Die erste elektrische Kraftübertragunganlage in Deutschland, die Siemens & Halske in der Spandauer Gewehrfabrik drei Wochen vorher eingerichtet hatten, wird abgenommen.

15. 1. 1919. August Riedinger in Augsburg gestorben.

17. 1. 1783. Henry Cort erhält das britische Patent auf die Herstellung von Formeisen im Walzwerk.

17. 1. 1867. Die Theorie der von Werner Siemens erfundenen Dynamomaschine wird in der Berliner Akademie der Wissenschaften veröffentlicht.

18. 1. 1861. Zu Berlin wird der Chemiker Hans Goldschmidt geboren, der 1895 die Aluminothermie und 1896 das nach ihm benannte Schweißverfahren erfand.

21. 1. 1843. Der Engländer J. E. Serell erhält das Patent auf ein von ihm erfundenes kontinuierliches Walzwerk für Draht.

22. 1. 1887. Joseph Whitworth zu Monte Carlo gestorben. Seine hervorragendsten Schöpfungen sind: Normalgewinde, Genaulehren und Normalrichtplatte.

24. 1. 1857. Bessemer erhält das britische Patent für seine Erfindung des Auswalzens von flüssigem Blei zwischen hohlen, gekühlten Walzen zu Platten, Blechen oder Stäben.

26. 1. 1891. Zu Köln stirbt Nikolaus August Otto, der als Kaufmann 1861 eine Gasmaschine erfand und 1866 mit Eugen Langen verbesserte. Sie siegte 1867 gegen im Wettbewerb stehende Maschinen auf der Pariser Weltausstellung. 1876 erfand Otto die Viertaktmaschine.

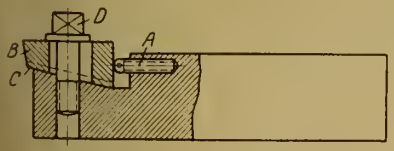
27. 1. 1774. John Wilkinson erhält das Patent auf seine Bohrmaschine für Dampfmaschinenzylinder, bei der der Bohrer ruhend gegen das umlaufende Werkstück geschoben wird.

28. 1. 1827. Zu Philadelphia wird William Sellers geboren. Am bekanntesten wurde er durch die Konstruktion seiner Hängelager mit beweglichen Schalen im Jahre 1849.

30. 1. 1808. Der Ingenieur Newberry erhält das britische Patent auf die von ihm erfundene Bandsäge.

Sonderstahlhalter.

Der abgebildete Stahlhalter diente auf einer Schraubenschneidmaschine bei der Bearbeitung von Metallstangen, wobei eine bestimmte Lage des Stahls im Verhältnis zur Mitte des Werkstückes erforderlich war, da selbst bei geringer Abweichung die Leistung stark sank.



Stahlhalter mit Stelleinrichtung.

Hier wird der Schneidstahl so richtig, wie es überhaupt möglich ist, eingestellt. Die genaue Einstellung erfolgt durch eine Stellschraube A, die gegen den Stahlrücken B drückt. Der Stahl greift mit einer 2 mm tiefen Rille über eine passende Zunge C des Halters, wodurch er geführt wird. Da der Stahl auf einer Winkelfläche lagert, genügt ein geringer Druck der Kopfschraube D, um ihn sicher festzuhalten.

Pro.

Über Wesen und Herstellung steilgängiger Gewinde.

Im Aufsatz von J. Fritzen, Essen, in Heft 24 vom 15. Dez. 1921 ist auf S 711 in Fig. 14 B mit B_1 zu vertauschen und in der Formeltafel unter „Trapezgewinde — Spindel — außen — B_1" im Zähler a statt α zu schreiben.

Die Schriftleitung.

Schleifmaschine ohne Spitzenaufnahme.

Die Detroit Machine Tool Co., Detroit, Mich., baut eine neue Schleifmaschine (Fig. 1—4). Das Werkstück kommt hier zwischen zwei kreisende Schmirgelscheiben; die untere bringt die Rollbewegung des Werkzeugs hervor

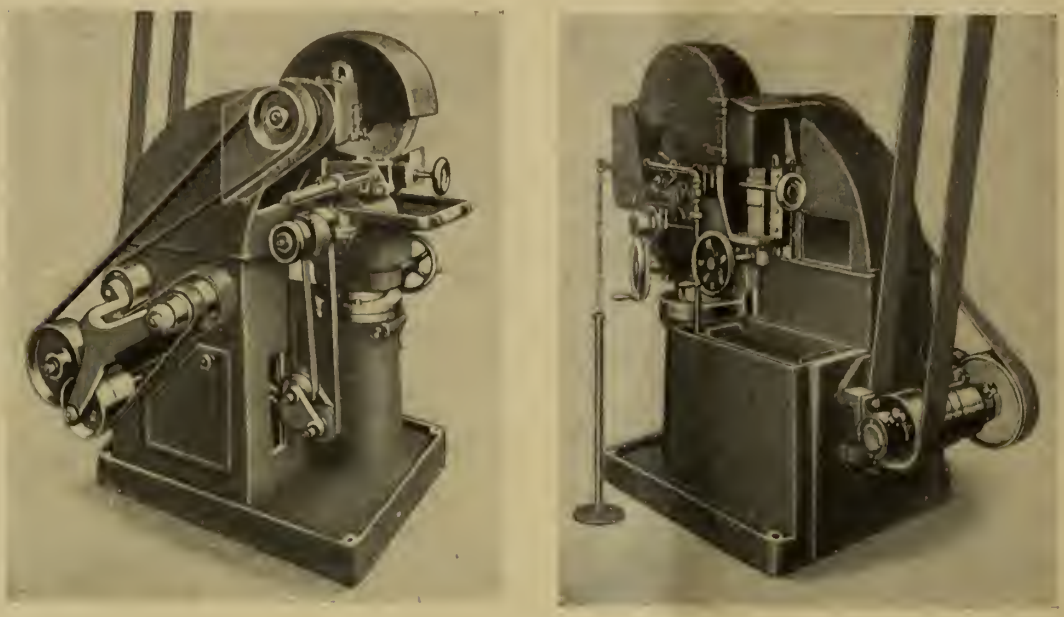


Fig. 1 u. 2. Schleifmaschine ohne Spitzenaufnahme.

und führt das Werkstück an der oberen Schleifscheibe vorbei. Die treibende Schleifscheibe kann um die Säule, die das Scheibengehäuse trägt, schwanken, so daß ihre Achse mit der der oberen Schleifscheibe einen Winkel bildet. In Fig. 3 wird das Werkstück zwischen Klötzen geführt, die durch lange Schrauben mit Handrädern eingestellt werden. Durch Änderung des Radwinkels von 0° auf 6° kann die

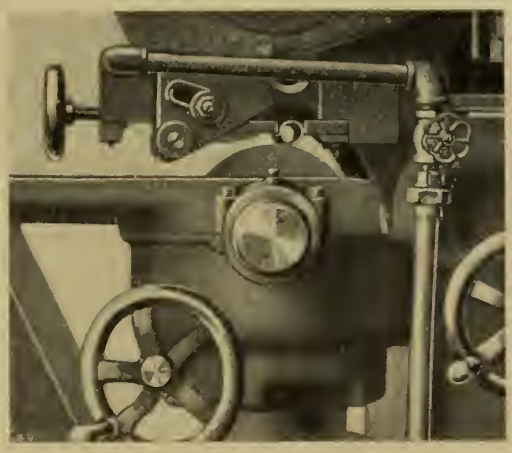


Fig. 3.
Führung des zu schleifenden Stückes zwischen Klötzen.

Werkstückgeschwindigkeit von 0 auf 2 500 mm/Min. steigen So wird dieselbe Arbeit wie auf einer gewöhnlichen Schleifmaschine erreicht.

Wenn Stücke von verschiedener Größe umlaufen, werden nur die geschliffen, die den Abstand von der Triebscheibe zur Schleifscheibe überschreiten, so daß man z. B. beim Messen von Stahlstücken die kleinen Stücke mit einem Blick erkennt. Die Triebscheibe ist 200 mm breit, das Schleifrad nur 100 mm.

Stücke, die nicht 100 mm lang sind, werden in einen Winkeleisentrog eingelegt (Fig. 2) und über die Scheibe geleitet, so daß die ganze Breite der Schleifscheibe ausgenutzt wird. Bei Abnutzung der Schleifscheibe kann das untere Rad während der Arbeit nachgestellt werden. Die Schnittiefe schwankt nach der Härte des Werkstückes zwischen 0,02 u. 0,5 mm. Schleifscheiben können in 5 Min. ausgewechselt werden. Zum Abdrehen der Scheibe wird ein Apparat mit oder ohne Diamant geliefert. Seine Anwendung zeigt Fig. 4. Die Schleifscheibe wird durch einen 100 mm-Riemen von einer Welle angetrieben, die Triebscheibe von einem kleinen Räderkasten.

Die Schleifspindel ist in Phosphorbronzebüchsen im Maschinenrahmen gelagert. Zwischen den Lagern liegt ein Kasten für 4 l Öl. Hier liegen auch die Muttern, die den Enddruck für die Lager aufnehmen. Die Trieblager sind Phosphorbronzebuchsen in Gußeisenhülsen; die Spindel macht nur 50 Umdr./Min. Beim Nachdrehen mit dem Diamanten macht sie aber 1000 Umdr./Min.

Fig. 1 zeigt am unteren Lager eine Kupplung, die durch ein Handrad geschaltet wird; hier wird auch die hohe Geschwindigkeit zum Nachdrehen eingeschaltet. Wenn plötzlich zu große Stücke in die Maschine gelangen und schweren Gang verursachen, kann das Schleifrad durch das Handrad sofort ausgeschaltet werden.

In einer Stunde wurden so 180 Kolbenzapfen von 100 mm Länge und 30 mm ⌀ hergestellt. Von Stahlstiften

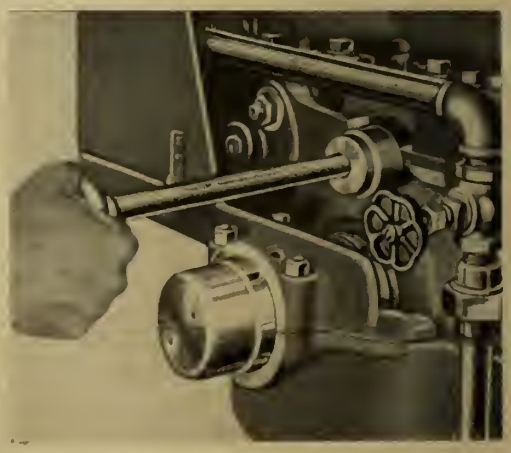


Fig. 4.
Abdreheinrichtung für die Schleifscheibe.

22 mm lang und 10 mm stark wurden 5140 Stück/Std. geschliffen. Die Oberflächen sind weder zerkratzt noch unrund, weil die Werkstücke dauernd kreisen. Die Maschine faßt Stücke von 6 bis 75 mm ⌀ und von 6 bis 400 mm Länge. Messingstangen und -rohre wurden bis 750 mm lang geschliffen, wobei Brillen das Werkstück stützten. Pro.

Herstellung von Hochdruckschmiederohren.

In Wand und Schweißung ungewöhnlich starke Rohre sind für hydraulische Zwecke erforderlich. Starker Druck in Wasserleitungen übt in vielen Fällen riesige Sprengkraft

aus. Um in solchen Fällen sicher zu sein, muß das Rohr mit besonderer Sorgfalt hergestellt werden. Bei den gewaltigen Drücken und Geschwindigkeiten muß das Rohr rein und glatt sein. Daher muß das Rohr auf die beste Art gewalzt und geschweißt, sowie von hoher Streckfestigkeit und Dehnbarkeit sein (Fig. 1—6).

Fig. 1. Schweißung bei einfachem Rohr.

Fig. 2. Schweißung bei Doppelrohr.

Die National Tube Co., Pittsburg, Pa., walzt den Stahl aus festen Barren zu geeigneten Platten. So wird der Querschnitt des Rohres überall gleichförmig, genau so wie die Festigkeit in der Längsrichtung. Fehler wie Blasen werden durch ein Knetverfahren vermieden, das für Rohre bis einschl. 100 mm gilt und durch Kneten des heißen Metalls abwechselnd mit rauhen und mit glatten Walzen alle eingeschlossenen Gase austreibt und gleichförmiges Gefüge erreichen läßt.

Zur Stumpfschweißung werden die entsprechend gewalzten Platten in einem langen Gasofen genügend erhitzt. Vor der Behandlung im Ofen wird jeder Platte an einem Ende ein Stab als Griff für die Zangen angeschweißt, die sie durch eine Matrize ziehen und zum Rohr biegen und schweißen (Fig. 3).

Die heiße Platte wird nahe dem Ofenende durch eine glockenförmige Matrize gezogen und geschweißt, indem eine Kette die Zange durchzieht. Das Rohr wird wieder erhitzt und so oft durch immer kleinere Matrizen gezogen, bis die richtige Form erreicht ist. Für Rohre von geringem Druck genügt ein ein- bis zweimaliges Durchziehen.

Bei größeren Hochdruckrohren werden die Plattenkanten an der Fuge nicht gestoßen, sondern überlappt. Die Platten werden gut gewalzt und die Längskanten leicht abgeschrägt, um eine zu dicke Schweißnaht zu vermeiden. Dann werden sie erhitzt und mit überlappten Kanten durch Walzen ähnlich den Kesselblechen oder durch eine biegende Matrize in eine rohe Rohrform gebogen. So gebogen, werden die rohen Rohre im Ofen zur Schweißglut gebracht, dann werden sie aus dem Ofen genommen und vor der Ofenöffnung von den Walzen des Schweißapparates erfaßt. Die Walzen bilden eine runde Form mit nahezu dem äußeren Rohrdurchmesser, dazwischen liegt ein spitzkugelförmiger Dorn (Fig. 4), am Ende einer kräftigen Stahlstange. So wird das Rohr von den Walzen über den Dorn gepreßt und die überlappten Kanten gut geschweißt. Der ringförmige Raum zwischen dem Dorn und den Walzen ist fast gleich der Rohrwandstärke. Fig. 5 zeigt das Rohr durch die Schweißrollen kommend. Für besonders starke Rohre werden zwei Längen mit passendem Durchmesser ineinandergeschoben, so daß die Schweißung, wie in Fig. 2 versetzt ist. Werden sie wieder auf Schweißglut gebracht und durch die Walzen getrieben, so entsteht ein starkwandiges Rohr, das stärker ist als ein Rohr aus dickerem Blech mit nur einer Schweißung. Fig. 1 u. 2 zeigen Rohre von 150 mm äußerem Durchmesser, die Wandstärke beträgt aber 6 mm bei Fig. 1, bei dem Hochdruckrohr in Fig. 2 20 mm.

Endlich erhält das Rohr nach Fig. 6 die richtige runde Form, wird langsam gekühlt und beschnitten und mit Wasserdruck auf Güte von Wand und Schweißung geprüft. Rohre mit Stoßschweißung werden für 50 bis 150 Atm

Fig. 3. Herausziehen der im Gasofen erhitzten Platte und Schweißen des Rohres.

Fig. 5. Rohr beim Austritt aus den Walzen.

Fig. 4. Walzen und Dorn für Hochdruckrohre.

Fig. 6. Richten und Runden des Rohres.

Druck geprüft; Doppelrohre mit Überlappungschweißung für 125 bis 200 Atm Druck. Wasserdruckrohre mit 225 mm, 250 mm, 275 mm u. 300 mm Ø werden für 80 bis 120 Atm Druck geprüft. Pro.

Fräsen von Vierkantzapfen an Kegelrädern.

An der Schmalseite jedes Kegelrades (Fig. 1—5) sitzt ein kurzer Zapfen, an der Breitseite ein langer Schaft mit 4 verschieden starken Absätzen. Der erste Absatz hinter dem Rade hat den größten Durchmesser und bildet eine Schulter gegen die etwas dünnere Lagerstelle. Dann folgt der zu fräsende Teil, der zuerst, wie die anderen Teile, gedreht wird. Zum Fräsen wird der Teil 4 mal um je 90° gewendet.

Eine Doppelmaschine (Fig. 5) mit gegenüberliegenden Spindeln wird von Riemen angetrieben. Rechtwinklig zu den Spindeln wird der Tisch mit der Spannvorrichtung durch eine wagerechte Leitspindel bewegt.

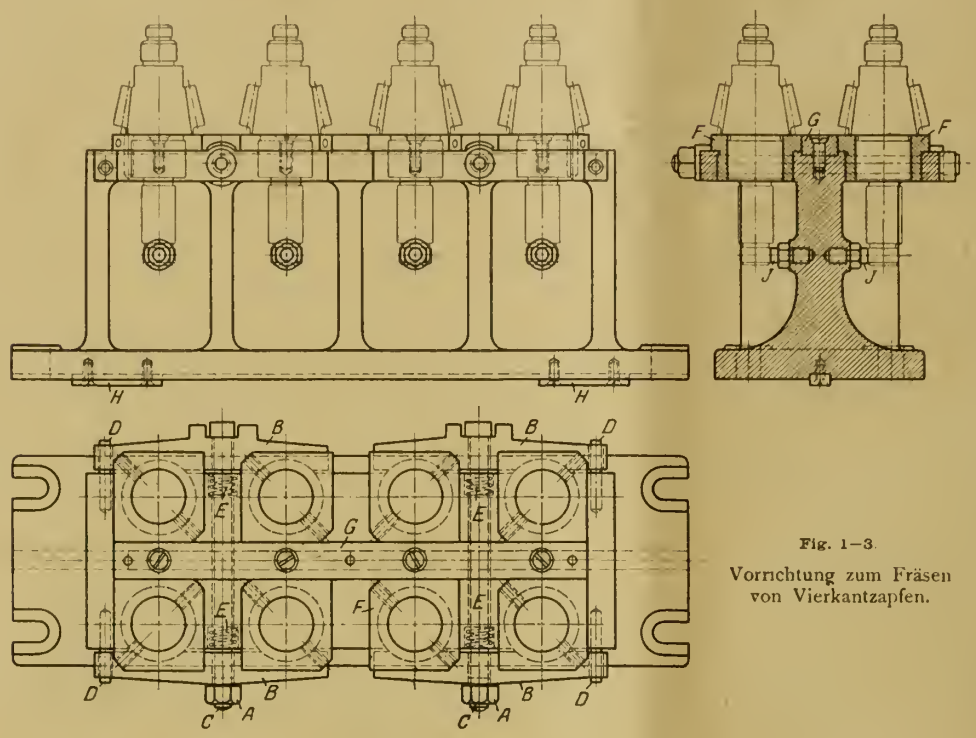


Fig. 1—3. Vorrichtung zum Fräsen von Vierkantzapfen.

Fig. 1—4 zeigen die Spannvorrichtung, es werden 8 Räder in 2 Reihen gehalten, so daß bei einem Durchziehen des Tisches 8 Radzapfen auf einmal gefräst werden.

Zum Öffnen der 8 Haltebuchsen F (Fig. 2 u. 3) genügt das Lösen der beiden Muttern A auf Bolzen C (Fig. 3), die die 8 Räder mit den Klemmen B halten. Die Stifte D führen die Klemmen B, und die Federn E heben sie beim Abspannen von den Buchsen.

Das Wenden um 90° ermöglichen die Buchsen F; eine davon ist in Fig. 4 am Ende der Vorrichtung zu sehen. Die Buchsen haben einen Vierkant, der mit einer Seite die Führungschiene G (Fig. 2 u. 3) berührt und so die genaue Einstellung sichert.

Zum Einstellen genügt das Lösen der Muttern A, das Anheben der Vierkantbuchsen mit 90°-Wendung und Wiedereinsetzen mit Anziehen der Muttern. Bei

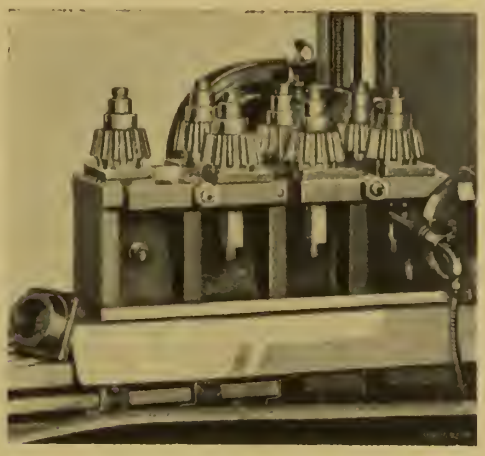


Fig. 4. Seitenansicht der Fräsvorrichtung.

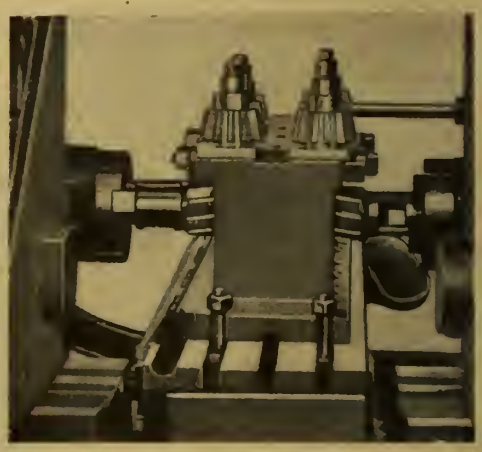


Fig. 5. Gleichzeitiges Fräsen von zwei Reihen von Rädern.

Fig. 6. Stirnfräser.

16 Buchsenhaltern kann man 8 neue Räder während der Arbeit einspannen, um ohne Zeitverlust den Apparat neu zu laden. Zwei Stellschrauben halten die Räder in den Buchsen. Die Keile H sichern die Lage der Spannvorrichtung auf dem Tisch (Fig. 1). Einstellbare Halter J (Fig. 2) stützen die Radschäfte gegen den Fräserdruck. Schmiermittel und Späne können leicht abfließen.

Der Fräser (Fig. 6) hat 65 mm Ø, macht 83 Umdr./Min. und arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 85 mm/Min. Wo früher 5 bis 8 Stück in 1 Stunde fertig wurden, leistet diese Maschine 40 bis 45 Stück/Std. Pro

Zweckmäßige Form eines Gußkörpers.

Verbesserungen, wie sie oft die Herstellung eines Modelles erleichtern, veranschaulichen Fig. 1—4. Die Fig. 1 u. 2 stellen die zum Formen nicht geeignete

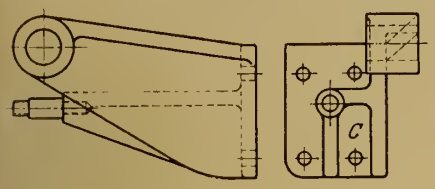


Fig. 1 u. 2.
Für das Formen ungünstige Ausbildung.

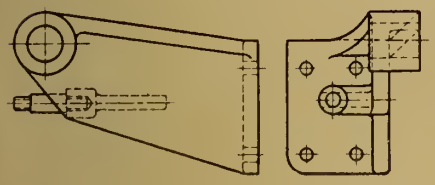


Fig. 3 u. 4.
Verbesserte Form des Körpers.

Formgebung dar; für die Form bei C in Fig. 1 wäre ein besonderer Kern herzustellen. Durch die Anordnung nach Fig. 3 u. 4 wird das vermieden. So wird das Gießen erleichtert, und Zeit und Unkosten werden gespart. Pro.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgeber: Dipl.-Ing. Eugen Simon, Berlin. Julius Springer, Berlin 1921. Preis des einzelnen Heftes etwa M 4,— bis 7,—.

Die Werkstattbücher sind die Frucht eines seit 1913 durch den Verlag Julius Springer in Ausführung begriffenen Planes einer „Betriebshütte", der nach dem Tode des ursprünglichen Herausgebers im Felde in neuer erweiterter Form von dem bekannten Werkzeugfachmann Dipl.-Ing. Eugen Simon aufgenommen worden ist. Die Ankündigung dieser Heftfolge löste in der gesamten betriebstechnischen Fachwelt die gespanntesten Erwartungen aus. Mit inniger Freude werden besonders diejenigen von dem Unternehmen Kenntnis genommen haben, die den Schritt der technischen Kultur nach ihrem Ziele, der größtmöglichen „Ökonomie" (im Sinne von Wilhelm Ostwald), beschleunigt sehen möchten. Zur Erreichung dieses Zieles ist eine „Betriebshütte" ebenso Bedürfnis, wie etwa die Technische Zeitschriftenschau, die D I Normen, die Betriebsblätter u. a.

Die ersten Hefte liegen jetzt vor. Es kann festgestellt werden, daß sie die an eine „Betriebshütte" zu stellenden hohen Erwartungen nach der elementar praktischen Seite hin gut erfüllen.

Die Bücher können daher jedem, der in der Fertigung steht oder mit Fragen der Fertigung zu tun hat, also dem vorwärtsstrebenden Arbeiter, Meister und Ingenieur aufs wärmste empfohlen werden. Besonders in der Hand von Lehrern an Werk- und Fortbildungsschulen sind sie ein ganz vorzügliches Hilfsmittel.

Wenn trotzdem einige kritische Bemerkungen folgen, so geschieht dies hauptsächlich im Hinblick auf künftige Neuauflagen, die den Werkstattbüchern sicher in reichlichem Maße zu prophezeien sind.

Heft 1. Gewindeschneiden. Von Obering. Otto Mueller. Preis geh. M 5,—.

Von dem vorangestellten Gesamtlob entfällt auf dieses Werkchen ein guter Teil. Auf die vorzügliche Behandlung des Schneidens steilgängiger Gewinde sowie auf die angegebenen Vorteile beim Schneiden einer größeren Anzahl Gewinde sei besonders hingewiesen. Hierin wird selbst von den besten Drehern noch viel gesündigt. Eine gute Einsicht in die Arbeitweise bei der Herstellung von steilgängigen Gewinden ist besonders deshalb notwendig, weil die bekannten Kontrollverfahren für das fertige Gewinde noch mangelhaft sind. Dagegen vermißt man einen Hinweis auf das so notwendige Schleifen von Schneideisen und Bohrern. Gerade die schwer zu handhabenden Schneideisen verlangen stets scharfe Schneiden, und es sind hierfür neuerdings sehr brauchbare Schleifmaschinen auf den Markt gekommen. Wünschenswert wäre ferner ein Kapitel über Gewindefräsen. Doch ist zu befürchten, daß dieser wichtige Gegenstand hier zu kurz kommen würde. Er möge daher als Gegenstand eines weiteren Werkstattbuches anempfohlen werden.

Im allgemeinen wären stets konkrete Zahlenangaben anzustreben, z. B. in Fig. 68 für ∡ g, in Fig. 77 für die Größen D_1—D u. d—d_1, S. 37 für b, e und auf S. 39 für ∡ α u. β. Auf S. 34 hat sich ein Druckfehler eingeschlichen; es muß heißen: Wärmeausdehnungszahl 0,00001 statt 0,0001.

Heft 2. Meßtechnik. Von Priv.-Doz. Dr. techn. Max Kurrein. Preis geh. M 6,—.

Dieses Buch behandelt das für die Werkstatt Notwendige in anschaulicher und eingehender Art. Mit Recht sind die neueren wissenschaftlichen Grundlagen für die Längenmessung übergangen. Bei einzelnen Meßgeräten und -verfahren vermißt man dagegen genügende Hinweise auf ihre Verwendungmöglichkeit, ihre Vor- und Nachteile. Man vermißt weiter das Senklot, die Kontrolle von ebenen und Zylinderflächen (Tuschierverfahren) und die der gleichförmigen Drehung (Zahnradlaufkontrolle). Im Hinblick auf ihre Bedeutung wäre ihre Aufnahme gegebenenfalls auf Kosten der Ausführlichkeit anderer Gegenstände, z. B. der Konusmessung und Wasserwage, wünschenswert gewesen. Man trifft heute an Werkzeugmaschinenschlitten, Schiebern und Geräten noch vielfach den unzulänglichen Spitzzeiger als Index. Demgegenüber wäre die Betonung der Vortrefflichkeit eines Indexstriches anstelle einer Spitze oder Kante angebracht. Mit den Werkzeugen der Fig. 57 u. 102 wird man schwerlich eine Genauigkeit von 0,2 mm erreichen. Beim Kapitel „Fühlhebel" entbehrt man die Darstellung des Hirth-Minimeters in seiner gebräuchlichsten Form, in der es ein vollwertiger Ersatz für Meßmaschinen ist, die gleichfalls Parallelendmaße zur Einstellung verwenden. Zum Schlusse sei noch auf die Tabelle auf S. 53 hingewiesen, die zu Irrtümern Veranlassung gibt.

Heft 3. Das Anreißen in Maschinenbauwerkstätten. Von Ing. Hans Frangenheim. Preis geh. M 6,—.

Man muß dem Verfasser Dank wissen, daß er es unternommen hat, ein bisher hauptsächlich durch praktische Erfahrung übermitteltes Können methodisch darzustellen. Nach eingehender Beschreibung der gebräuchlichen Anreißwerkzeuge und Hilfseinrichtungen werden die verschiedenen Anreißverfahren an praktischen Beispielen erläutert, von einer reichlichen Zahl guter, meist perspektivischer Skizzen (wovon nur die verunglückte Fig. 66 ausgenommen sei) vortrefflich unterstützt. Am Schlusse werden noch einige Sondereinrichtungen und die maßstäbliche Einstellung der Bearbeitungsmaschinen und Werkzeuge beschrieben. Es würde dem Buche zum Vorteil gereichen, wenn das Wesentliche sichtbarer herausgearbeitet, Vor- und Nachteile stärker betont würden. Mögliche Fehler, z. B. durch ungleiche Bearbeitungzugabe bzw. schlechte Rohlinge für das Beispiel nach Fig. 56 und beim Anreißen mit Lineal auf unebenen Flächen (Fig. 43 u. 69), sind nicht berücksichtigt.

Heft 4. Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von Betriebsdir. Georg Knappe. Preis geh. M 4,—.

Über diese Arbeit wird jeder, der schon einmal in der Lage war, schwierige Wechselradberechnungen auszuführen, seine reine Freude haben. Der Gegenstand dürfte hier zum ersten Male erschöpfend, dabei in treffender, verständlicher Art, behandelt sein. Ganz besonders trifft dies auf den 7. Abschnitt zu, der die Berechnung für schwierige Steigungen bringt. Man kann in der Dreherei häufiger beobachten, wie sich der Dreher in einem solchen Falle Hilfe suchend an den Meister wendet. Der Meister wiederum zieht seine Kollegen ins Vertrauen, nachdem er sich stundenlang vergeblich gequält hat. Und nach weiterem, eifersüchtigem Bemühen, bei dem ein kundiger Betriebsingenieur aus begreiflichen Gründen ferngehalten wird, ist das erreichte Ergebnis doch nicht recht befriedigend. Hier wird das Buch von Knappe die besten Dienste leisten. Es bringt außer den elementaren Fällen auch die Berechnung für Diametral-Pitch- und Modulsteigung für beide Leitspindelarten, ferner für stark steigende Gewinde, einige Kunstgriffe sowie die schon erwähnte Berechnung für schwierige Steigungen. Hierunter fällt auch die Berücksichtigung der Bezugstemperatur. Zahlentafeln, Faktorentafeln für die Zahlen von 1 bis 10000 und Wechselradtafeln beschließen das Werkchen. Die Darstellung hält sich in vorbildlicher Weise an das eingangs mit Recht gegebene Leitwort, wonach die Hefte vorzugweise für den praktischen Werkmann bestimmt sind. Der intelligente Dreher oder Drehermeister dürfte nirgendwo unüberwindliche Klippen finden. Bei den Heften 1 u. 2 trifft dies nicht in vollem Maße zu. Dort sind vielfach zu weit gehende mathematische Kenntnisse vorausgesetzt. Alles in allem, ein klassisches Hilfsbuch für die Dreherei, das sich aufs vorteilhafteste von allem unterscheidet, was bisher über diesen Gegenstand geschrieben wurde.

Heft 6. Teilkopfarbeiten. Von Dr.-Ing. W. Pockrandt. Preis geh. M 6,—.

Dieses Buch behandelt den Universalteilkopf und die mit ihm auf der Universalfräsmaschine auszuführenden Arbeiten in klarer erschöpfender Weise. Der Aufbau der Universalteilköpfe wird an zwei konstruktiv wiedergegebenen, charakteristischen Vertretern erläutert. An vielen Beispielen werden direktes Teilen, Verbund- und Differentialteilen, das Teilen mit Wechselrädern sowie das Fräsen schraubenförmiger Nuten leichtverständlich gezeigt. Ein Anhang mit Zahlentafeln über Tischwinkel vervoll-

ständigt das Heft. Auch hier war ohne mathematische Formeln nicht auszukommen. Es ist aber der Versuch gemacht worden, den nicht mathematisch geschulten Leser durch kurze Erläuterungen über diese Klippen hinwegzubringen. Hierbei wäre eine ausführlichere Anweisung im Gebrauch der trigonometrischen Tafel, z. B. für den Fall auf S. 23 oben, zweckmäßig.

Eine Anzahl Hefte bilden ein zusammenhängendes Ganze. Die Gewindefrage behandeln z. B. Heft 1 (Herstellung der Gewinde), Heft 2 (Gewindekontrolle), Heft 4 (Wechselräderberechnung). Diese Trennung ist ein offenbares Übel für den Hilfesuchenden, erscheint aber aus wichtigen Gründen geboten. Dabei lassen sich Doppelbehandlungen nicht vermeiden, wie z. B. für die Anreißwerkzeuge in Heft 2 u. 3.

Die Ausstattung der Hefte ist sehr gefällig, die Form handlich. Figuren und Bilder entsprechen der mustergültigen Art des Verlages.

Im Hinblick auf ihre Benutzung, vorzugweise in der Werkstätte, wäre ein gegen Öl und Schmutz widerstandfähigerer Umschlag erwünscht. Bei vielen, die sich die Hefte sämtlich zulegen, dürfte sich später der Wunsch regen, alle Hefte in einem Bande zu vereinigen. Für diesen Zweck wäre eine fortlaufende Numerierung der Seiten zweckmäßiger.

Zum Schlusse möchte ich dem Herausgeber ein „Glück auf!" zum raschen und glücklichen Abschlusse des großen Werkes zurufen. Johannes Fischer.

Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle. Von Prof. Hermann Meyer. 2. Aufl., Dr. Max Jänecke, Leipzig 1920. Preis M 22,50.

Ein umfassendes Werk über Technologie, wie es früher der Karmarsch-Fischer war, fehlt uns bisher noch. Die jetzt in größerer Anzahl erscheinenden Werke über Technologie beschreiben gewöhnlich nur Teilgebiete, was allerdings kaum als Nachteil der betreffenden Werke zu bezeichnen ist, da hierdurch Gelegenheit gegeben ist, desto gründlicher auf das Gebiet einzugehen. So ist es auch in dem vorliegenden Werk, in dem der Verfasser das Hüttenwesen und die Umformung der Metalle durch Schmieden, Walzen, Pressen und Ziehen behandelt. Dagegen ist die Bearbeitung der Metalle auf Grund ihrer Teilbarkeit (d. h. die Werkzeugmaschinenkunde) fortgelassen. Die Einteilung des Werkes ist die übliche. Nach einer Beschreibung der Darstellung des Roheisens und des schmiedbaren Eisens werden die sonstigen technisch wichtigen Metalle besprochen, letztere allerdings in einer Kürze, wie sie selbst Taschenbücher kaum aufweisen; das Buch dürfte keinen Schaden nehmen, wenn diese Ausführungen in dieser Form fehlen würden. Dagegen würde es gewinnen, wenn das Materialprüfungswesen, das im Buch vollständig fehlt, eine eingehende Besprechung erfahren würde. Die Materialprüfungen finden eine steigende Anwendung, und viele Prüfungen dieser Art lassen sich auch mit verhältnismäßig einfachen Mitteln anstellen. Im zweiten Teile wird das Gießereiwesen und im letzten Teil das Umformen der Metalle auf Grund ihrer Bildsamkeit beschrieben. Das Buch ist recht anschaulich geschrieben, und sauber ausgeführte Zeichnungen erleichtern das Verständnis. Es ist zum Studium zu empfehlen.

Wilke.

Metallographie. Kurze gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen u. ihren Legierungen unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie. I. Technik der Metallographie u. Metallographie der einheitlichen Stoffe. — II. Metallographie der zusammengesetzten Stoffe, inbesondere Eisen u. Kohlenstoff. Von Prof. E. Heyn u. Prof. O. Bauer. 2. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 432 bzw. 433. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1920. Preis je M 2,10 + 100 vH Zuschlag.

In zwei kleinen Bänden von 110 u. 133 Seiten ist hier in sehr sorgfältig ausgewählter Weise das für ein allgemeines Verständnis dieses eigentlich noch neuen Gebietes Wesentliche zusammengefaßt worden. Der erste Band enthält nach einer kurzen Einleitung das Notwendige über die Herstellung der Schliffe, das Polieren, das Ätzen, die optische Untersuchung mit einer Beschreibung der bekannten Einrichtung von Martens. Darauf folgt ein kurzer Abschnitt über Gefügeerscheinungen mechanischer Natur, wie sie dem Maschineningenieur vorkommen, an den sich eine weiter ausgearbeitete Beschreibung der Wärmebehandlung der Proben und der hierfür notwendigen Öfen und Meßinstrumente anschließt. Zuletzt werden ganz kurz die Umwandlungsverhältnisse der einheitlichen Stoffe besprochen.

Gerade bei einem so verwickelten Gebiet wie dem der Metallographie ist die genaue Auswahl der für die Durchführung der Arbeiten notwendigen Einzelheiten so schwierig, daß es nur Fachleuten, die so in ihrem Gebiet zu Hause sind wie die Verfasser, möglich ist, die richtige Auswahl für den geringen zur Verfügung stehenden Raum zu treffen. Dem entsprechen auch die beigefügten Abbildungen, die zum größten Teil jedes unnütze Beiwerk weglassen und nur die zum Verständnis notwendigen Linien geben.

Der zweite Teil behandelt die Lösungstheorie erst im allgemeinen, wie sie sich aus den Arbeiten von Roozeboom entwickelt hat, bezüglich der Zweistoff- und Dreistofflegierungen, wobei an Hand einer größeren Reihe von Erstarrungskurven diese Verhältnisse für verschiedene Stoffe erklärt werden.

Der dritte größte Abschnitt befaßt sich mit dem bisher am weitesten metallographisch durchforschten Gebiet, der Eisen-Kohlenstoff-Lösung, d. h. dem technisch verwerteten Eisen in allen seinen Formen, dem schmiedbarem Eisen, den Sonderstählen und dem Roheisen. Dieser Teil wird den in der Praxis stehenden Techniker am meisten interessieren, und er wird bei der überaus gründlichen vorbildlichen Behandlung des Stoffes von Seiten der Verfasser das Wichtigste aus diesem Gebiete hieraus entnehmen können.

Den Metallographen und Forscher wird jedoch der letzte Abschnitt, der aus den letzten umfangreichen Arbeiten der Verfasser herrührt, mehr interessieren, da das große bisher metallographisch wenig durchforschte Gebiet der Bronzen und Lagermetalle weite Möglichkeiten einer ersprießlichen Weiterarbeit zeigt und höchstwahrscheinlich auch noch, ähnlich wie bei den Sonderstählen, neue Wege der verarbeitenden Industrie zeigen wird.

Es sei noch erwähnt, daß die Vorzüge dieser beiden Bändchen durch die zahlreichen guten, charakteristischen Lichtbilder, die aus der Sammlung des Materialprüfungsamtes in Lichterfelde stammen, und durch eine für diese Zwecke genügende Literaturangabe erhöht werden.

Die Durcharbeit des Werkes ist mit großer Sachkenntnis und Überlegung so getroffen worden, daß sowohl der Ingenieur in der Praxis wie der Studierende daraus genügend Belehrung finden können. Kurrein.

Die Kolbenpumpen. einschl. der Flügel- und Rotationspumpen. Von H. Berg. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 98,—.

Pumpen, Druckwasser- und Druckluftanlagen. Kurzer Überblick. Von Rudolf Vogdt. 4. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 290. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis M 2,10 + 100 vH Zuschlag.

Es geht naturgemäß nicht an, einen Vergleich zwischen den beiden Büchern zu ziehen, da sie einerseits von ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten bei der Behandlung des Stoffes ausgehen, anderseits auch für verschiedene Leser und Interessentenkreise bestimmt sind: das Buch von Berg mit dem Rüstzeug des Wissenschaftlers an die Aufgabe herangehend und sie gründlich durchforschend und entsprechend gründlich darstellend; das kleine Werkchen von Vogdt, das nur einen ganz kurzen Abriß gibt, die Aufgabe mehr andeutet als löst. Hieraus ergeben sich schon ohne weiteres die Kreise, an die sich die beiden Arbeiten wenden: im ersten Falle der Pumpenkonstrukteur, dem daran liegen muß, in die tieferen Geheimnisse des Pumpenbaues einzudringen; im zweiten Falle der Techniker im allgemeinen, der in großen Zügen die elementaren Grundlagen des Gebietes kennen lernen will.

Man kann sagen, daß beide Bücher dem gesteckten Ziel in einwandfreier Weise gerecht werden. Namentlich zeigt auch der Umstand, daß das kleine Buch von Vogdt schon in vierter Auflage herauskommt, daß in den weitesten technischen Kreisen ein Bedürfnis für eine kurze sachliche Darlegung des umfassenden Gebietes vorhanden ist. Es muß jedoch ausdrücklich bemerkt werden, daß der krasse Laie, d. h. der Nichttechniker, auch dieses kleine Werkchen nicht verstehen kann, da weitergehende mathematische und technische Kenntnisse für das Verständnis Voraussetzung sind. Der Gesamtstoff ist eingeteilt in die Förderung von Wasser und die Förderung von Luft. Beide Abschnitte zerfallen in Mittel zur Förderung und in Anwendung dieser Mittel bei der Förderung, an praktischen Anwendungbeispielen gezeigt. Ausstattung und Zeichnungen genügen billigen Anforderungen.

Das viel umfangreichere Werk von Berg beschränkt sich auf die Einrichtungen zur Förderung von Flüssigkeiten durch Kolbenpumpen, Flügelpumpen und Rotationspumpen. Einen breiten Raum nehmen die theoretischen Grundlagen des Pumpenbaues ein, wie es für ein Buch von so hohem wissenschaftlichen Wert selbstverständlich ist. Hieran schließt sich die konstruktive Durchbildung der Pumpen und ihrer Einzelheiten, wobei ausgeführte Anlagen, die auf vorzüglichen Tafeln wiedergegeben sind, eingehend kritisch beleuchtet werden. Von besonderem Wert für die Wissenschaft und Praxis des Pumpenbaues sind die Besprechungen von Versuchen des Verfassers über die Wirkungsweise von Pumpenventilen, die in der Hauptsache den Wirkungsgrad der Pumpen bestimmen und für die Praxis sehr wertvoll sind. Flügel- und Rotationspumpen sind nur kurz behandelt. Das Buch hat eine ganz hervorragende Ausstattung, ein Lob, das sich sowohl auf die rein äußerliche Ausstattung, Einband, Papier, Druck, wie auch besonders auf die Ausführung der Zeichnungen bezieht. Bei der Bedeutung, die dem nach Güte und Menge seiner Erzeug-

nisse sehr hochstehenden deutschen Pumpenbau für den Aufbau der deutschen Wirtschaft zukommt, dürfte das Werk in kurzer Zeit eine neue Auflage erleben. Jedenfalls kann es den Kreisen für die es geschrieben ist, wärmstens empfohlen werden.

Hubert Hermanns.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Feldhaus, Franz M.: Die Säge. Ein Rückblick auf vier Jahrtausende. Herausgeber u. Verleger: J. D. Dominicus & Söhne G. m. b. H., Berlin SW. 68 u. Remscheid-Vieringhausen. 1921.

Fischer, K.: Einführung in die Hochspannungstechnik. I. Vorgänge in Isolierkörpern u. isolierten Leitungen. 3. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 609. Vereinigung wissenschaftl. Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis geb. M 6,—.

Geusen, L.: Die Eisenkonstruktionen. Lehrbuch für Schule und Zeichentisch nebst Anhang mit Zahlentafeln zum Gebrauch beim Berechnen und Entwerfen eiserner Bauwerke. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 96,—.

Gramberg, Anton: Maschinenuntersuchungen und das Verhalten der Maschinen im Betriebe. Handbuch für Betriebsleiter. Leitfaden zum Gebrauch bei Abnahmeversuchen und für den Unterricht an Maschinenbaulaboratorien. 2. Aufl. Sammlung Maschinentechn. Versuchswesen Bd. II. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 130,—.

Hippler, Willy: Arbeitsverteilung und Terminwesen in Maschinenfabriken. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 66,—, geb. M 78,—.

Iltis, P.: Die Preßluftwerkzeuge. 2. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 493. Vereinigung wissenschaftl. Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis geb. M 6,—.

Kresta, Friedrich: Die Vorkalkulation im Maschinen- und Elektromotorenbau nach neuzeitlich-wissenschaftlichen Grundlagen. Hilfsbuch für Praxis und Unterricht. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 60,—.

Zeitschriften und Kataloge.

Allgemeiner Industrieanzeiger. Zentralblatt für Technik und Wirtschaft in der Maschinen-, Elektro-, Metall-, Apparate-, Werkzeug-, Armaturen-, Berg-, Hütten- u. Chemischen Industrie. Schriftleiter: H. Müller, Offenbach a. M. Erscheint an jedem Mittwoch. Jahrg. 35. Nr. 26 bis 51 von Juni bis Dezember 1921. Aus dem Inhalt: Zahnradgetriebe. — Das autogene Schweißen und Schneiden der Metalle. — Indexziffern. — Sparsame Materialtrocknung. — Die Gas- und Ölturbine. — Betriebskontrolle in Dampfkesselanlagen durch Kesselspeisewassermesser. — Das Verzinnen des Eisens. — Eisenerzeugung durch direkte Reduktion der Erze auf elektrothermischem Wege. — Neue Fortschritte im Bau hydraulischer Akkumulatoren. — Einiges über die Selbstkostenberechnung. — Das Recht der Mitwirkung des Betriebsrates bei Einstellung und Entlassung von Arbeitern. — Kesselbekohlungsanlagen mit Becherwerken. — Betriebsräte und Betriebsfinanzen. — Revision und Kontrollen in Fabrikbetrieben. — Wirtschaftliche Nachrichten.

Brüder Boye, Berlin N. 37. Öfen für Eisenbahnwerkstätten. Ewo 2. Zusammenstellung von Ansichten und Schnitten von Öfen und Feuerstätten für die verschiedenen Betriebe der Eisenbahnwerkstätten. Inhalt: Werkzeugmacherei u. Härterei (Schmieden, Härteglühen, Härten, Anlassen). — Kupferschmiede (Ausschmelzen u. Ausgießen von Lagern, Biegen u. Löten von Rohren, Auflöten von Flanschen). — Kesselschmiede (Nietwärmen, Anrichten von Blechen u. Ringen, Anheizen von Kesseln für die Warmprobe). — Rohrwerkstatt (Aufweiten, Einziehen u. Schweißen von Siede- u. Rauchröhren). — Reifenwerkstatt (Aufziehen u. Abnehmen von Radreifen). — Schmiede (Schmieden von Lokomotiv- u. Wagenteilen, Stauchen von Niet- u. Bolzenköpfen, Anrichten von Pufferbohlen, Instandsetzen von Kupplungschrauben, Puffern u. Schienenlaschen).

Kruppsche Monatshefte. Herausgeber: Fried. Krupp A.-G., Essen. Jahrg. 2. Nov. 1921. Aus dem Inhalt: Das Kruppsche Richtpreßverfahren und seine Anwendung bei der Herstellung von Schiffskesselböden. — Unfallverhältnisse bei Krupp 1910—1920. — Neue Lehrmeßgeräte.

Organisation. Zeitschrift für praktische Geschäftsführung, Reklame und Plakatkunst. Schriftleiter: Victor Vogt. „Organisation" Verlagsges. m. b. H., Berlin W. 66. Jahrg. 23. Nr. 23. Dez. 1921. Sonderheft: Systematische Interessenten- u. Kundenwerbung auf dem Postwege. Von Fritz Wittekopf. — Velopost-Briefschließmaschine. Preis des Heftes M 5,—.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Angestellten- und Arbeiterfragen.

Stellungnahme zu weiteren Lohnforderungen in der Eisenindustrie. Von Wesermann (Z. f. Maschb. 25. VIII. 21 S. 218). Die Tragfähigkeit der Eisenindustrie. Die Reichsteuerungzahlen. Die Tariflöhne. Folgerungen.

Beförderung und Fördern.

Progressive assembly conveyors. Von Starker (Machinery V. 21 S. 831*). Vorteile der Materialtransportvorrichtungen, die ein gleichzeitiges Bearbeiten des Transportgutes gestatten. Fortschreiten der Bearbeitung während des Transportes auf Transportbändern. Erste Anwendung bei der Ford Motor Co. zur Herstellung der Magnetapparate. Verwendung ungelernter Arbeiter, Steigerung der Produktion.

Beleuchtung.

Der Einfluß der Betriebsbeleuchtung auf Arbeitsleistung und Unfallverhütung (Z. f. Maschb. 10. VI. 21 S. 149). Allgemeines. Verbesserung der Produktion nach Echlemann. Verhütung von Unfällen nach Halbertsma in der englischen Industrie. Grundsätze für die Wahl der Beleuchtungsart, Ober- und Seitenlicht. Allgemeinbeleuchtung und Platzbeleuchtung.

Betrieb und Organisation.

Principles of inspection. Von Ruthenburg (Machinery V. 21 S. 859*). Ziele der Kontrolle und Prüfung der Lehren, Werkzeuge, Vorrichtungen, ferner der Materialien und Endprodukte. Materialprüfung nach Abmessungen, chemischen, physikalischen und elektrischen Eigenschaften. Genaue Werkangaben, austauschbare Fertigung. Das Grenzlehr- und Tauschlehrsystem. Reduktion der Arbeitzeit. Aufrechterhaltung der Genauigkeit. Ausschaltung des persönlichen Elements bei der Herstellung.

The Delco inspection system. Von Ruthenburg u. Christ (Machinery VI. 21 S. 921*). Prüfung der Rohmaterialien, der Werkzeuge, Vorrichtungen und Lehren, des Fertigproduktes.

Kalkulation in einer kleinen Gießerei. Von Schmidt (Uhland 23. VI. 21 S. 201*). Bei der Vorkalkulation werden die Unkosten nach der von Reiss empfohlenen Methode auf den Wert des flüssigen Eisens geschlagen.

Betriebsführung, ihr gegenwärtiger Stand und die Richtung ihrer Fortentwicklung. Von Mueller (Z. f. Maschb. 25. VI. u. 10. VII. 21 S. 150* u. 175*). Durchführung der Grundlehren von Taylor. Widerstände. Die grundsätzlichen Fehler der Betriebsleitung. Der heutige Stand der wissenschaftlichen Betriebsführung in den großen deutschen Maschinenfabriken. Literatur. Berufsausbildung und -eignung. Der Gegensatz zwischen Arbeitgeber und -nehmer.

Fabrikation auf wissenschaftlicher Grundlage. Von Redtmann (Uhland 4. VIII. 21 S. 249*). Wesen und Bedeutung des Taylor-Systems. Material- und Arbeitkontrolle. Steigerung der Arbeitleistung. Arbeit- und Zeitkarte. Werkberichte.

Werkzeugkontrolle. Von Lanz (Uhland, Verspang. 18. VIII. 21 S. 134*). Bedeutung der Werkzeugkontrolle für die Genauigkeit der Herstellung. Meßmaschine für Messungen bis $^1/_{10000}$ mm. Gewindemikroskop. Vermeidung von Ausschuß.

The Delco inspection system. Von Oberg (Machinery VII. u. VIII. 21 S. 1022* u. 1127*). Organisation des Werkzeugbüros und der Werkzeugmacherei, Werkzeuglisten. Die Auswahl der Lehren. Die Toleranzen für die Werkzeugmacherei. Lehren zur Kontrolle der Konzentrizität und andere Sonderlehren.

Organisation of large contract plants. Von Shepard (Machinery VIII. 21. S. 1100*). Die Organisation von Fabriken, die eine große Zahl verschiedener Erzeugnisse herstellen.

Record of materials used in machine construction. Von Levine (Machinery VIII. 21 S. 1133*). Materialbestandlisten, die laufend berichtigt werden, gehen an Konstruktionsbüro, Betriebsbüro und Einkauf.

Systematisierung und zwangläufige Kontrolle von Werkstattaufträgen. Von Redtmann (Uhland 8. IX. 21 S. 289*). Kartensystem bestehend aus: 1. Stückliste, 2. Bestellzettel für Modelle und Gußstücke, 3. Lieferschein der Gießerei, 4. Laufzettel, 5. Bestellzettel für die Maschinenwerkstätten, 6. Wochenlohnzettel, 7. Ausschußzettel. Ferner Stempel für besondere Fälle.

Schnittgeschwindigkeit in der Theorie und Praxis. Von Wildner (Uhland, Verspang. 15. IX. 21 S. 149*). Geschwindigkeitmesser zum unmittelbaren Ablesen der zu einem Durchmesser und zu einem bestimmten Material zugeordneten Schnittgeschwindigkeit. Wichtigkeit der richtigen Schnittgeschwindigkeit für die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes.

Bewertung gebrauchter Werkzeugmaschinen (Uhland, Werkzeugm. 22. IX. 21 S. 166). Gebrauchwert und Tauschwert. Anpassung der Bewertung an den Verschleiß, an das Veralten der Konstruktion. Einfluß von Reparaturen. Umrechnung auf den Wert von Juli 1914.

Eisenhüttenwesen.

Neuzeitliche Elektrostahlöfen (Uhland 11. VIII. 21 S. 257*). Geschichtliches. Vorteile der Elektrostahlöfen. 1. Schnelles und starkes Heizen. 2. Leichte Temperaturregulierung und leichtes Einhalten einer konstanten Temperatur. 3. Die Elektrizität ist das reinste Heizmittel. 4. Herstellung eines reinen Erzeugnisses aus billigem Einschmelzgut in großer Menge und gleichmäßiger Beschaffenheit. 5. Möglichkeit sowohl saurer wie basischer

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Behandlung des Stahls. Wesen und Wirkungweise der Elektrostahlöfen, und zwar sowohl der Induktion- wie der Lichtbogenöfen.

Fabrikanlagen.

Drop-forge plant lay-out and equipment (Machinery VII. 21 S. 1039*). Größe und Zahl der Hämmer, Öfen und Pressen. Transporteinrichtungen. Öllager und Pumpenanlage. Ofenausrüstungen. Putzmaschinen. Reparaturwerkstatt. Gesenkbearbeitungwerkstatt und Lagerung der Gesenke. Wohlfahrteinrichtungen.

Formerei und Gießerei.

Die Gewichtsberechnung in der Metallgießerei (Uhland 30. VI. u. 7. VII. 21 S. 209* u. 217*). Tabellen der spezifischen Gewichte von Metallen und Metallegierungen. Verhältniszahlen für die Gewichtbestimmung eines Abgusses nach dem Modell. Beispiele. Verschiedene Methoden und die Bedeutung der Gewichtberechnung für die Metallgießerei.

Sandstrahlgebläse im Maschinenbau. Von Kaempfer (Z. f. Maschb. 10. VIII. 21 S 204*). Zweck der Sandstrahlgebläse. 1. Das Saugsystem. 2. Das Schwerkraftsystem. 3. Das Drucksystem. Verschiedene Gehäuseformen und das Freistrahlgebläse.

Neuzeitliche Sandaufbereitungsanlagen. Von Kulpers (Z. f. Maschb. 25. VIII. 21 S. 220). Kollergang in Verbindung mit Siebmaschine ersetzt durch Kollermühle für Neusand. Aufbereitung des Altsandes in Becherwerk — Magnetapparat — Sandwalzwerk — Sieb. Mischanlage bestehend aus Aufgabevorrichtung — Becherwerk — Misch- und Bewässerungapparat — Sandmischmaschine. Selbsttätige Anlagen von 3 cbm/Std. ab aufwärts. Bedienung durch 1 Mann.

Geschichtliches.

Influence of the automobile on gear cutting und gear-cutting machinery. Von Eberhardt (Mech. Engng. VIII. 21 S. 530). Kurzer Abriß über die Entwicklung der Zahnräderherstellung in den angelsächsischen Ländern.

The influence of the automobile on lathe practice (Mech. Engng. VIII. 21 S. 532). Der erste Einfluß auf das Drehen wurde durch die Entwicklung der Fahrräder ausgeübt, den zweiten wesentlichen Einfluß übte die Erfindung des Schnellstahls durch Taylor aus. Der dritte bedeutende Einfluß wurde durch die Herstellung des Automobils ausgeübt. Beispiele, Begründung.

The influence exerted by the automobile on the machine-tool industry. Von Hendrickson (Mech. Engng. VIII. 21 S. 529). Die Entwicklung des Automobils erstreckte sich auf folgende Elemente: 1. Materialien und ihre zweckmäßige Verwendung. 2. Genauigkeit der Herstellung. 3. Steigerung der Motorleistung. 4. Handhabung und Steuerung des Wagens. 5. Geschwindigkeit. 6. Ölung. 7. Sicherheitvorrichtungen. Die Fortschritte sind in erster Linie durch die gleichzeitige Entwicklung der Werkzeugmaschinen ermöglicht worden.

Löten.

Praktische Winke für das Löten. Von Hacker (Z. f. Maschb. 25. V. 21 S. 132). Löten von Blei an Blei. Bereitung von Lötwasser, Lötpaste, Lötfett, Hartlöten von Gußeisen und Gußstahl. Die Schnellote. Das Hartlöten. Löten von Bleirohren, Sägebändern und Petroleumpreßlichtbrennern aus Messing. Löten mit Leuchtgas.

Maschinenteile.

Friktionsvorgelege (Uhland. Werkzeugm. 2. V. 21 S. 95*). Einfach- und doppeltwirkendes Friktionsvorgelege für Werkzeugmaschinen.

Materialkunde.

Schlaghärteprüfung nach Prof. R. Baumann (Z. f. Maschb. 25. V. 21 S. 137*). Nach Versuchen von Wüst und Bardenheuer ist der Quontient aus Schlagarbeit und verdrängter Materialmenge den Brinell-Härtezahlen proportional. Der Schlaghärteprüfer nach Baumann. Seine Vorteile. Beispiele.

The hardness testing of metals (Mech. Engng. Juli 21 S. 445*). Die Brinell-Härteprobe. Der Härteprüfapparat von Morin. Vergleiche zwischen beiden Methoden.

Brinellproben für Lagermetall (Uhland 28. VII. 21 S. 242*). Wirkung des Bleigehalts auf die Güte von Weißmetall. Kompressioneffekt des Weißmetalls auf Brinell-Härte.

Zur Kenntnis des Elektrolyteisens (Uhland 28. VIII. 21 S. 263*). Härte und Festigkeit von Elektrolyteisen nach dem Abschrecken aus verschiedenen Temperaturen.

Stahlmaterial, welches sich nicht verzieht, springt und Schnitt hält. Von Schön (Uhland, Verspang. 1. IX. 21 S. 141*). Selbsthärtestähle mehrerer Firmen. Versuche mit besonders geformten Versuchkörpern.

Material für Schnitte, Schneid- und Stanzwerkzeuge. Von Schön (Uhlard, Verspang. 15. IX. 21 S. 148). Zur Verbreitung der Kenntnis der für Schnitte und Stanzwerkzeuge geeigneten Materialien sollte über die Ursachen von Ausschuß öfter berichtet werden.

Mathematik.

Beiträge zum graphischen Rechnen und zur graphischen Auflösung algebraischer Gleichungen nach Lill. Von Fischer (Uhland 14. VII. 21 S. 225*). Zwei Methoden der Lösung algebraischer Gleichungen und zwar unter Benutzung von Hüllkurven und Fußpunktkurven werden angegeben, und eine Gleichung für den Zusammenhang zwischen Koëffizienten und Wurzeln einer algebraischen Gleichung wird abgeleitet.

Mechanik.

Vom Luftwiderstand. Von Behr (Uhland 7. X. 21 S. 322*). Übersicht über das Gebiet der Luftwiderstandforschung mit besonderer Berücksichtigung des Fluges.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Kaliberdorn und Rachenlehre. Von Berndt (Z. f. Maschb. 25. IX. 21 S. 246). Normung des Meßdrucks bei Fühlhebeln und Meßmaschinen. Feststellung des Maßes eines Kaliberdorns beim Druck o kg. Berührungfehler bei Kaliberdornen. Fehler durch Aufbiegung der Rachenlehre. Eichung der Rachenlehre beim Druck o. Gebrauchvorschrift bei Verwendung von Rachenlehren. Prüfung der Rachenlehren im Betrieb.

Metallkaltbearbeitung.

Railway machine shop practice. Von Hammond (Machinery V., VI., VII. u. VIII. 21 S. 855*, 945*, 1015* u. 1098*). Herstellung von Pleuelstangenlagern, Kolbenringen, Kreuzköpfen, Exzentern und Exzenterstangen in Eisenbahnreparaturwerkstätten. Hydraulische Presse zum Abpressen von Eisenbahnrädern von ihren Achsen. Radsatzdrehbank. Fräsmaschine für Achsbüchsen.

Machining motor pistons. Von Dengler (Machinery V. 21 S. 878*). Herstellung in 12 Arbeitstufen. Vorrichtung zum Bohren der Kolbenbolzenlöcher. Aufspannfutter für Dreharbeiten.

Machining a grooved and tapered part. Von Sacrey (Machinery V. 21 S. 880*). Herstellung in 5 Arbeitstufen auf einem Brown & Sharpe-Schraubenautomaten. Das Fräswerkzeug zur Herstellung der Spiralnuten.

Special machines and fixtures in the Franklin plant. Von Jones (Machinery V. 21 S. 823*). Die Entwicklung von Sondermaschinen, -werkzeugen und -einrichtungen ist ein wesentlicher Teil der Automobilfabrikation geworden. Vermehrung der Erzeugung, Genauigkeit der Herstellung. Fabrik der H. H. Franklin Mfg. Co., Syracuse, N. Y. Maschine zum Aufschrauben von Muttern. Sondermaschine zum Bohren der Öllöcher in der Kurbelwelle. Prüfapparat für Schraubenfedern. Fräs- und Bohrvorrichtungen sowie Sondermaschinen. Prüfstand für Kurbelwellengehäuselager. Prüfen der Genauigkeit der Nockenwellen. Ventilschleifmaschine. Maschine zum Glätten der Blechkarosserien.

Production planing in machine-tool plants. (Machinery V. u. VI. 21 S. 833* u. 966*). Verschiedene Methoden der Aufspannung von Werkstücken zum Hobeln. Wichtigkeit starrer Befestigung. Anwendung der Dreipunktlagerung. Einfluß des Herstellungganges bei einem Werkstück auf die Genauigkeit der Hobelarbeit. Genauigkeitgrad beim Hobeln. Arbeitbeispiele. Auswahl geeigneter Hobelstähle und Befestigungvorrichtungen auf dem Werktisch. Prüfung der Genauigkeit des Hobelschlittens und Wege zur Beseitigung von Fehlern.

New design of die-sinking machine. (Machinery V. 21 S. 843*). Beschreibung der Maschine. Bequeme Handhabung der Handräder für Hoch-, Quer- und Längsbewegung des Arbeittisches. Spindelumdrehungen zwischen 11 u. 1133 Umdr./min. Werkzeuge und Spannpatrone.

Verbesserung an einer Vertikalschleifmaschine. Von Kuder (Z. f. Maschb. 25. V. 21 S. 140*). Einbau einer Ausgleichvorrichtung für die einseitige Gewichtbelastung durch den Arbeittisch und die ungleichmäßige Abnutzung seiner Führungleisten.

Die Bedeutung der Hinterdrehbank für den hochwertigen Maschinenbau. Von Berck (Uhland, Werkzeugm. 2. VI. 21 S. 89*). Beschreibung einer Hinterdrehbank. Arbeitbeispiele.

Das Ziehen von nahtlosen Gefäßen und die Werkzeuge hierfür. Von Wildner (Uhland, Werkzeugm. 2. VI. 21 S. 93*). Die Güteunterschiede der Bleche bedingen den Grundsatz: kein Rekord beim Ziehen, lieber einen Ziehgang mehr machen. Hierfür ein Beispiel. Wird aus einer Platine ein Gefäß hergestellt, so darf beim ersten Zug um 40 vH, bei allen anderen nur um 15 vH der Durchmesser verringert werden. Für das Glühen lassen sich bestimmte Regeln nicht aufstellen. Verbundenes mehrfaches im Vergleich zu dem verbundenen einfachen Stanz- und Ziehwerkzeug. Faltenhalter, Fertigschlagstanze. Ermittlung des Durchmessers der Platine. Materialangaben für Werkzeuge.

Vereinfachte und verbesserte Einhebel-Steuerung zum selbsttätigen Lang- bzw. Plandrehen mittels ungenuteter Leitspindel. Von Sondermann (Uhland, Werkzeugm. 16. VI. 21 S. 104*). Einhebelsteuerung zum selbsttätigen Lang- bzw. Plandrehen. Vermeidung von besonderen Sicherungorganen.

Die horizontale Stoßmaschine. Von Bertold (Uhland, Werkzeugm. 16. u. 30. VI. 21 S. 97* u. 105*). 1. Beschreibung einer Hobelmaschine von der Technischen Frühjahrsmesse in Leipzig 1921. Hobellänge bis zu 800 mm. Spanhöhe bis zu 30 mm. Schnittgeschwindigkeit bis 600 m/sek. Antriebart: Riemenantrieb. Der Nachteil der ungleichförmigen Schnittgeschwindigkeit ist bis auf 80 vH des Vorlaufs vermieden. Kombination der Whitworth-Schleife mit der oszillierenden Kurbelschleife. 2. Beschreibung einer Wagerechtstoßmaschine mit Einscheibenantrieb. Elektrischer Antriebmotor von 4 PS mit 150 Umdr./min. Hubverstellung während des Ganges. Selbsttätiger Vorschub des Stößelschlittens. Kulissenantrieb.

Cold swaging. Von Daniels (Machinery VI. 21 S. 930*). Anwendung des Kaltstauchens und die Wirkung auf die Güte des Metalls. Versuche der Torrington Co., Torrington, Conn.

Machining Nash flywheels. Von Hammond (Machinery VI. 21 S. 954*). Verwendung einer senkrechten automatischen Revolverbank. Allseitige Bearbeitung in zwei Aufspannungen.

Drehbank mit zwei Supporten (Z. f. Maschb 10. VII. 21 S. 177*). Beschreibung der Maschine.

Automatische Langlochbohrmaschine (Uhland, Werkzeugm. 14. VI. 21 S. 118*). Langlochbohrmaschine, bei der die Tiefenzuschiebung auf den Bohrer und die Längszuschiebung auf das Werkstück verteilt ist. Bohrungen bis 70 mm Tiefe und 300 mm Länge, Kraftbedarf 1 PS.

Druckluftnietmaschine für Lokomotivfabriken (Z. f. Maschb. 25. VII. 21 S. 193*). Nachteile des Handvernietens. Beschreibung der Maschine und des Verfahrens.

Cold swaging (Machinery VII. 21 S. 1018*). Der beim Kaltstauchen gebräuchliche Stahl und seine Wärmebehandlung. Die Herstellung der Ziehformen. Die Prüfung mittels Projektionsapparates.

Results obtained with crank-driven planers. Von Hammond (Machinery VII. 21 S. 1052*). Die Anwendung von Hobelmaschinen mit Kurbelantrieb. Arbeitbeispiele.

Bearbeitung von Arbeitsstücken mit mehreckigen Löchern. Von Wilke (Uhland, Werkzeugm. 25. VIII. 21 S. 148*). Vorbohren mit Bohrer, Ausräumen mit Räumnadel. Berechnung der Zähnezahl der Räumnadel. Herstellung der Räumnadel. Doppelspindlige Räummaschine. Arbeitbeispiele.

Milling automobile connecting-rods. Von Henry (Machinery VIII. 21 S. 1104*). Automatische Fräsmaschinen mit 1 u. 2 Spindelköpfen. Gleichzeitige Bearbeitung von 4 bis 5 Kolbenstangen. Aufspannvorrichtungen.

Der deutsche Automatenbau. Die deutschen Halb-Automaten. Von Kelle (Uhland, Werkzeugm. 11. VIII. 21 S. 129*). Halbautomaten verschiedener Firmen. Beschreibung und Wirkungweise.

A. S. K.-Schraubenautomat (Uhland, Werkzeugm. 25. VIII. 21 S. 145*). Materialdurchgang 8 mm, 50 mm Drehlänge. Längsschlitten mit Revolver für 3 Werkzeuge, 3 Querschlitten, ferner Materialanschlag und Schlitzeinrichtung.

Längsteilvorrichtung und Reißwerkzeug für eine Rundteilmaschine (Uhland, Werkzeugm. 25. VIII. 21 S. 147*). Beschreibung der Längsteilvorrichtung. Teiltabelle. Reißwerkzeug zur Vermeidung ungleicher Strichtiefen.

Automatic machines in a watch factory. Von Daniels (Machinery VIII. 21 S. 1093*). Die Herstellung von Uhren in der Waltham Watch Co., Waltham, Mass., auf automatischen Maschinen. Beschreibung der Maschinen und Vorrichtungen. Verwendung von Druckluftfuttern. (Forts. folgt).

Slotting operations on production work. Von Hammond (Machinery VIII. 21 S. 1117*). Das Stoßen von Zahnrädern auf einer Senkrechtstoßmaschine. Das Hobeln von Ventilkörpern. Transportable Senkrechtstoßmaschine. Das Stoßen von Nuten u. a. Beispiele.

Working sheet aluminium. Von Eyler (Machinery VIII. 21 S. 1138*). Auswahl des Materials. Behandlung des Metalls. Bestimmung des Blankettdurchmessers. Das Ausglühen. Beispiele.

Halbautomatische Achsschenkel-Fertigdrehbank (Uhland, Werkzeugm. 8. IX. 21 S. 156*). Fertigdrehen der Schenkel, der Bunde, des Nabensitzes und des Notlaufes an vorgeschruppten Achsen ohne Stahlwechsel.

Blechrichtmaschinen und Blechbiegemaschinen. Von Wüstner (Uhland 21. IX. 21 S. 358*). Bedeutung und Zweck der Blechrichtmaschinen. Kleinere Modelle mit 7, größere mit 5 Richtwalzen. Auslaufwalzen. Bedienung. Elektrischer Antrieb. Drei- und Vierwalzenbiegemaschinen zum Kalt- und Warmbiegen. Vereinigte Blechbiege- und Richtmaschine.

Der deutsche Automatenbau. Die deutschen Mehrspindelautomaten (Uhland, Werkzeugm. 22. IX. 21 S. 161*). Vorteile und Anwendunggebiet der Mehrspindelautomaten. Nach Acme-System gebaute deutsche Erzeugnisse. Beschreibung eines Vierspindelautomaten und des Antriebs der Original-Acme-Automaten.

Herstellung von Kolbenringen. Von Blum (Z. f. Maschb. 25. IX. 21 S. 250*). Ausführungbedingungen. Herstellung der Gußstücke. Bearbeitung der Ringe nach zwei Verfahren: Unrunddrehen und Streckverfahren. Zerlegen der Hülse durch Abstechen oder Sägen. Schleifen der Ringe. Fräsen der Überlappung. Fertigschleifen oder -drehen.

Die sinking and metal pattern-making by automatic machine. Von Keller (Mech. Engng. IX. 21 S. 584*). Die verschiedenen Methoden zur Herstellung von Prägestempeln. Automatische Maschine für Herstellung von Prägestempeln und Gesenken. Kopiermaschinen. Beispiele von hergestellten Teilen. Die Fräs- und Schneidewerkzeuge. Vorteile und relative Kosten von mit Maschinen hergestellten Prägewerkzeugen.

Metallwarmbearbeitung.

Einiges über Schmieden. Von Klages (Z. f. Maschb. 25. VIII. 21 S. 216). Schmieden eines Fahrzeugtritts und einer Bremswelle. Ausgestaltung der Gesenkform, damit das Schmieden in einer Form und Erwärmung erfolgen kann.

Relation of power presses and dies to the automobile industry. Von Hinde (Mech. Engng. VIII. 21 S. 531*). Die Massenherstellung billiger Automobile ist z. T. erst durch die Entwicklung der Preß- und Stanztechnik möglich geworden. Beispiele.

Modelltischlerei.

Konstruktion und Modellschreinerei. Von Löwer (Uhland 22. IX. 21 S. 307). Wie wird geformt, und wie läßt sich teure Kernarbeit vermeiden? Ist es vorteilhafter, ein altes Modell zu ändern oder ein neues herzustellen? Gute Verwaltung der Modelle ist erforderlich und enge Zusammenarbeit zwischen Büro und Modellschreinerei.

Aus der Praxis der Modellschreinerei. Von Löwer (Uhland 21. X. 21. S. 361*). Die Modellkosten in der Vorkalkulation. Schwierigkeit der Materialberechnung. Beispiel: Herstellung eines Modells mit Prismenführung. Maßabweichungen nach Vorschrift der Formerei.

Normen.

Fundamentals of interchangeable manufacture. Von Lord (Mech. Engng. VIII. 21 S. 533). Es gibt nicht zwei Dinge, die sich gleichen. Die Schwierigkeit, Genauigkeit einzuhalten, wächst mit dem Quadrate der Zahl der genauen Maße an einem Stück. Keine Maschine oder Werkzeug kann unter Druck genau sein. Es ist erforderlich austauschbare Teile in Menge herzustellen. Ohne Rücksicht auf die Herstellungart muß Güte der Arbeit verlangt werden.

Die Vorzugszahlen bei der Normung (Uhland 18. VIII. 21 S. 265*). Vorteile der geometrischen Abstufung der Zahlenreihen. Primärnormen und Vorzugzahlen. Vergleich genehmigter Normen mit den Vorzugzahlen.

Psychotechnik.

Die Arbeitsschauuhr (Uhland 28. VII. 21 S. 252*). Die Aufzeichnungen dienen folgenden Zwecken: a) Zeitstudien b) Feststellung der Berufeignung, c) Erzwingen des günstigsten Arbeittempos, d) Aufzeichnen von Versuchen. Beschreibung und Schreibverfahren.

Riemen.

Betriebsversuche mit Treibriemen (Uhland 23. VI. 21 S. 205*). Beschreibung der Meßmethode und -einrichtung. Messung der Leistung und Geschwindigkeit, des Achsdrucks, der Dehnung, des Schlupfes, der Temperatur, der Feuchtigkeit der Luft.

Bestimmung von Stufenscheibendurchmessern und Riemenlängen. Von Eipel (Uhland, Werkzeugm. 8. IX. 21 S. 153*). Fluchtlinientafeln zur Bestimmung des Umschlingungwinkels bei Riementrieben und von Stufenscheibendurchmessern.

Bestimmung von Riemenbreiten. Von Weber (Uhland 22. IX. 21 S. 305*). Mittelwerte aus den Schaubildern nach Gehrkens, Bach und Bamag zur Bestimmung der Riemenbreiten.

Schleifen.

Universal-Rundschleifmaschine mit Zangenspannung. Von Pockrandt (Z. f. Maschb. 25. IX. 21 S. 243*). Genaue Beschreibung der Maschine mit Spitzenhöhe 85 mm, größtem Schleifdurchmesser 100 mm, größter Schleiflänge 300 mm. Geeignet für das Außen- und Innenschleifen kleiner Werkstücke bei Massenfertigung, aber auch für die Werkzeugmacherei. Einrichtung für Zangenspannung.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Nieten oder Schweißen im Dampfkesselbau? Von Wintermeyer (Uhland 29. IX. 21 S. 313*). Das Nieten herrscht noch vor, Schweißen ist wirtschaftlicher, Handbetrieb in beiden Fällen unwirtschaftlich. Druckluftnietung. Schlagnietmaschine. Nietmaschine mit elektrischem Antrieb. Hydraulische Nietung. Autogene Schweißung. Lichtbogenschweißung von Bernados und Slavianoff. Elektrische Widerstandschweißung. Stumpf-, Punkt- und Nahtschweißung.

Sonderherstellungen.

Die Massenfabrikation von Waschmaschinen (Z. f. Maschb. 25. V. 21 S. 131*). Bohr- und Fräsvorrichtung. Bearbeitunggang.

Technisches Büro.

Graphical determination of shaft diameters. Von Hunt (Machinery VII. 21 S. 1036*). Schaubilder für zusammengesetzte Festigkeit. Ermittlung des Durchmessers aus dem Biegung- und Drehmoment.

Eine Bestimmung von Umfangskraft und Wellendurchmesser auf graphischem Wege (Uhland 25. VIII. 21 S. 277*). Die Gleichungen:

$$M_d = \frac{716{,}2 \cdot N}{n}\,;\; P = \frac{716{,}2 \cdot 2 \cdot N}{D \cdot n}\;;\; d = 12\sqrt[4]{\frac{N}{n}}$$

werden auf graphischem Wege gelöst.

Trocknung.

Die künstliche Trocknung von Nutzhölzern. Von Brandt (Uhland 16. VI. 21 S. 185*). Die Bestandteile und Eigenschaften des Holzes. Feuchtigkeitgrade von Hölzern. Schwinden der Hölzer. Natürliche Holztrocknung; künstliche Holztrocknung. Verhältnis der Luftfeuchtigkeit zur Holztrocknung. Dämpfung der Hölzer. Geschichtliches. Künstliche Trocknung mit Temperaturdifferenz. Saug- oder Druckluft. Gesichtspunkte beim Bau von Anlagen nach den verschiedenen Verfahren. Beschreibung neuzeitiger Verfahren und Anlagen.

Vorrichtungen.

Milling slender castings. Von Jones (Machinery VI. 21 S. 935*). Fräsvorrichtungen in der Schreibmaschinenfabrikation. Einfluß der Größe des Vorschubs auf die Verbiegung des Werkstücks.

Automatic pin drilling jig (Machinery VI. 21 S. 941*). Bohrvorrichtung zum Bohren von Querlöchern in Bolzen, Schrauben, Nieten usw. Der Arbeiter führt das Werkstück in die V-Führung ein bis zu einem Anschlag. Durch diese Bewegung werden folgende Arbeitvorgänge automatisch ausgelöst: Festklemmen des Werkstücks, Senken der Arbeitspindel (Bohren), An- und Abstellen der Kühlflüssigkeit, Zurückziehen der Spindel, Freigeben des Werkstücks, Auswerfen.

Some products of a modern tool-room. Von Herb (Machinery VII. 21 S. 1048*). Beschreibung einer Vorrichtung zum Bohren von 100 Löchern und einer zweiten zur Befestigung von Wolframspitzen an Messingschrauben.

Aufnahmevorrichtung zum Ausdrehen von Lagerschalen (Uhland, Werkzeugm. 8. IX. 21 S. 160*). Aufnahme der Arbeitstücke in einer zweiteiligen Buchse und Einsetzen mit dieser in die Vorrichtung. Beschreibung.

Wärmewirtschaft.

Verbesserung der Wärmewirtschaft in neuzeitlichen Betrieben. Von Lasser (Uhland 7. X. 21 S. 325*). Abwärmeverwertung. Anstelle des Wärmeverbrauchs ist der Wärmebedarf einzusetzen. Der Wärmebedarf jeder Verbrauchstelle ist durch genaue Messungen festzustellen. 1. Gebiet des Heißwassers (40—100°). 2. Gebiet des Dampfes (100—300°). 3. Gebiet der heißen Gase (über 300°). Aufstellung von Betriebsplänen. Heizkraftwerk. Economiser für niedrig temperierte Wärmemengen. Aufstellen einer Wärmebilanz.

Efficiency tests of a 30000 KW-steam turbine. Von Reynolds (Mech. Engng. VII. 21 S. 450*). Versuchergebnisse an einer von 3 Dampfturbinen von 30000 kW in der Kraftstation der Interborough Rapid Transit Co., New York City. Sie haben 20 Druckstufen, jede Druckstufe bestehend aus einer Geschwindigkeitstufe. Dampfdruck 15,8 atm. abs., Überhitzung um 65° C,. Drehzahl 1500 Umdr./Min.

Werkzeuge.

Einiges über das Bohren tiefer Löcher (Z. f. Maschb. 10. VII. 21 S. 173*). Zweilippen- und Einlippenbohrer. Günstigste Bohrerform. Lehre zum Prüfen des Bohrers. Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten.

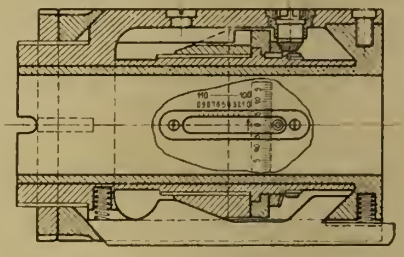
Die Entstehung der radial hinterdrehten Fräser. Von Weber (Uhland, Werkzeugm. 14. u. 28. VII. 21 S. 113* u. 122*). Die logarithmische oder gleichwinklige Spirale. Rechnungbeispiele. Die Berechnung der Winkel der archimedischen Spirale. Anwendung letzterer beim radial hinterdrehten Fräser und dessen Konstruktion.

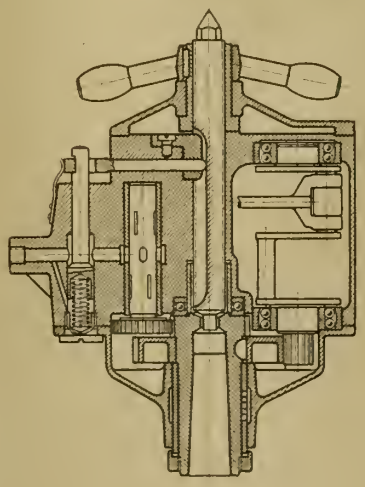
PATENTBERICHT.

Klasse 49b. Nr. 339 129.

Reibahle, deren Messer mittels eines achsial verschiebbaren Stellkegels verstellbar sind. Gustav Kirchner, Berlin.

Der Stellkegel für die Messer ist nebst seiner Spindel in einem geschlossenen Hohlraum untergebracht, der vom Reibahlenkörper und einer in ihm gelagerten und mit ihm fest verbundenen Büchse gebildet wird.





Klasse 49a. Nr. 339 439.

Einrichtung zum selbsttätigen Abstellen des Treibmittels bei ortsbeweglichen Bohrmaschinen. Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M.

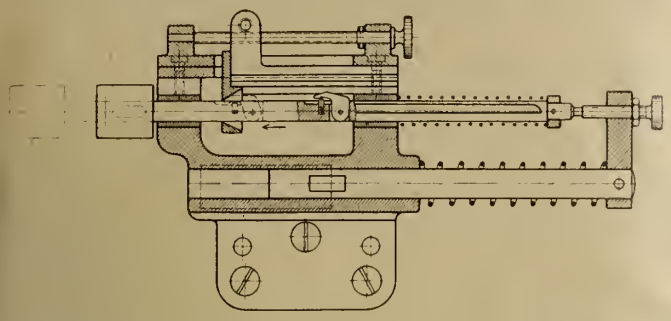
Die Nachstellspindel wirkt bei Erreichen der gewünschten Bohrtiefe auf ein Einlaßorgan für das Treibmittel oder auf einen Schalter derart ein, daß das Treibmittel abgesperrt bzw. ausgeschaltet wird.

Klasse 49c. Nr. 339 902.

Selbsttätige Hemmungsauslösung für Maschinengewindeschneideisen. Pscherer & Co., Werkzeugmaschinenfabrik, Leipzig.

Der auf beliebige Länge verstellbare Schlitten besitzt eine federkeilartige vorspringende Leiste, gegen die sich eine in der

Schneideisenspindel drehbar angeordnete Hemmungsnase während des Gewindeschneidens legt, wodurch die Spindel so lange an ihrer

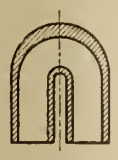


Umdrehung verhindert wird, bis durch eine Drehung der Nase bei Erreichung der eingestellten Gewindelänge die Nase von der Leiste abgleitet und die Schneideisenspindel freigibt.

Klasse 49f. Nr. 339 903.

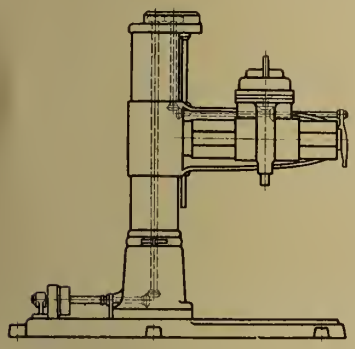
Verfahren zur Herstellung U-förmiger Rohre mit verstärkter Wandung an der Umbiegungstelle. Thyssen & Co. Akt.-Ges., Mülheim, Ruhr.

Zur Vermeidung der Materialanhäufung an der inneren Umbiegungstelle erhält entweder das fertige, an der Umbiegungstelle verstärkte Rohr durch Bearbeitung exzentrischen Kreisquerschnitt, oder ein doppelkegelstumpfförmiges, volles Werkstück wird zunächst derart gebogen, daß die Achse einen stumpfen Winkel bildet, worauf das Ausbohren erfolgt.



Klasse 49a. Nr. 340 214.

Radialbohrmaschine. Raboma-Maschinenfabrik, Hermann Schoening, Berlin-Borsigwalde.

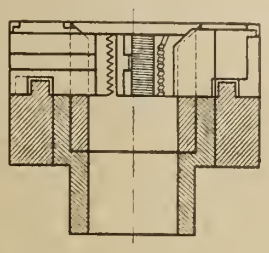


Sämtliche Wechselgetriebe für die Änderung der Bohrspindelumlaufzahlen sind zwischen dem letzten Winkeltrieb und der Bohrspindel eingebaut, so daß die Kraftübertragungmechanismen vor den Winkeltrieben stets mit derselben Geschwindigkeit laufen.

Klasse 49c. Nr. 340 727.

Gewindeschneidkopf, insbesondere für automatische Revolverdrehbänke, mit drehbaren und winkelnachstellbaren Schneidbacken. Fein-Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Die Schneidbacken, die mit Nuten auf ihrer Unterseite Zapfen des Steuerringes umfassen, sitzen in radial unverschiebbar angeordneten Backenhaltern, die im Schneidkopf drehbar gelagert sind, so daß durch Drehung der Backenhalter die Schneidbacken mitgedreht, durch Drehung des Steuerringes die Schneidbacken bei unveränderter Lage der Backenhalter radial verschoben werden.



Klasse 49a. Nr. 342 248.

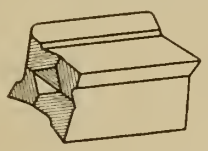
Drehbankbett. Aktiebolaget Lidköpings Mekaniska Verkstad, Lidköpings, Schweden.

Die vordere Schlittenführung ist im Verhältnis zur hinteren Schlittenführung derart tiefer gelegt, daß die obere Kante der an der vorderen Führung befindlichen Führungleiste auf derselben Höhe wie die hintere Führung oder aber tiefer als diese oder jedenfalls tiefer als die obere Kante der von der hinteren Führung hervorragenden Führungleiste liegt, zum Zweck, eine entsprechende Materialverstärkung in dem durch den Sticheldruck am meisten beanspruchten Querschnitt der Bettplatte herbeizuführen.

Klasse 67a. Nr. 339 965.

Verfahren, um die Form der Schneidecken von profilierten Dreh- und Hobelstählen, insbesondere des Stahles nach Patent 310 795, der Form der gewöhnlichen Dreh- und Hobelstähle näher zu bringen. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Jede Schneidecke wird auf der Stirnfläche von der Spitze ab in diagonaler Richtung nicht ganz bis zur Mitte durch einen ebenen Schliff unter einem gewissen Winkel zur Stahlachse unterschliffen, so daß in der Mitte der Stirnfläche eine kurze, abgestumpfte Pyramide stehen bleibt, worauf die von der Schneidecke nach unten verlaufende Kante an einer zur Stahlachse geneigten Schleiffläche abgerundet wird, wodurch auch die in der Mitte stehen gebliebene abgestumpfte Pyramide zum größten Teil weggeschliffen wird.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 3.

Wie kann man eine Vorstellung davon erhalten, was 50 Milliarden Mark in Gold sind?

Antwort.

Wir geben hier einige anschauliche Erläuterungen.

1. Fünfzig Milliarden Mark sind Fünftausend Millionen Zehnmarkstücke. Legt man diese auf dem Äquator der Erde in gerader Linie dicht nebeneinander, so daß eins das andere berührt, so kann man den gesamten Erdumfang mit Goldstücken belegen und behält noch so viele übrig, daß man eine zweite Linie vom Nordpol zum Südpol und wieder zum Nordpol zurück mit Goldstücken belegen kann.

2. Fünfzig Milliarden Mark sind vierhunderttausend Zentner Zehnmarkstücke. Gibt man jedem von achthunderttausend Menschen einen halben Zentner Goldstücke und läßt sie in einem Abstand von je einem Meter von Berlin abmarschieren, so trifft der erste mit seiner Goldlast im gleichen Augenblick in Paris ein, in dem der letzte Berlin verläßt. Der ununterbrochene Vorbeimarsch dauert neun Tage und neun Nächte.

3. Fünfzig Milliarden Mark sind fünf Milliarden Zehnmarkstücke. Ein Beamter, der bei achtstündiger Arbeitszeit in jeder Minute einhundert Goldstücke vorzählt und im Jahre dreihundert Tage arbeitet, braucht dreihundertsiebenundvierzig Jahre, um die ganze Summe vorzuzählen.

Also: Fünfzig Milliarden Mark in Gold sind ein Phantom!

Vergl. auch in WT. 7 von Jahrgang 1921 auf S. 203 den Bericht „Was sind 226 Milliarden?" Weitere Bemerkungen über die Deutschland auferlegte Entschädigung scheinen unnötig. Rbr.

Frage 4.

Wie lassen sich abgenutzte, stumpfe Feilen entweder durch Aufhauen oder durch ein anderes Verfahren wieder gebrauchfertig machen? Wir hörten, daß es ein chemisches Verfahren gibt, da bei dünnen kleinen Feilen das Aufhauen nicht oft anzuwenden ist.

Antwort.

Das einzig wirklich brauchbare Verfahren, stumpfe Feilen wieder gebrauchfertig zu machen, ist das Aufhauen. Das sogenannte chemische Verfahren und ebenfalls das Schärfen durch Sandstrahl sind praktisch unbrauchbar. Sobald die Feilen zu klein und zu dünn geworden sind, um aufgehauen zu werden, können sie nur durch neue ersetzt werden. Pr.

Frage 5

Ich habe eine Rosenkranzfabrik übernommen. Als Mechaniker war es mir ein leichtes, den zum größten Teil mit automatischen Maschinen älterer Bauart ausgestatteten Betrieb hochzuhalten, doch machte sich der französische Wettbewerb in diesem Gegenstand immer mehr bemerkbar. Nun habe ich von einem Reisenden, der Frankreich bereist, erfahren, daß die Franzosen ihre Rosenkränze automatisch ketteln. Sofort unternahm ich alles, um zu erfahren, welche Firma derartige Maschinen baut, um dem Wettbewerb der Franzosen zu begegnen, indem ich meine maschinell auf selbst gebauten Maschinen hergestellten Glas- und Holzperlen automatisch verkettele. Dies ist mir bis heute noch nicht gelungen.

Sie können mir vielleicht mitteilen, welche Firmen solche Maschine herstellen.

Zu Ihrer Erklärung diene noch das Folgende: Der Ringelstift (Fig. 1) wird von mir automatisch auf einer Maschine hergestellt.

Unter Ketteln verstehen wir: die Perle auf den Stift aufstecken und diesen mit einer Rundzange mit dem anderen Stift verbinden, so daß eine Kette entsteht (Fig. 2). Stahldrähte, wie sie die Franzosen verwenden, kann ich dabei nicht verwenden, weil kein Mensch auf die Dauer diese Arbeit an den Händen aushalten würde. Dies ist an und für sich ein großer Nachteil, zumal Perlenketten aus harten Metalldrähten doch viel mehr aushalten als die von uns hergestellten Ketten.

Fig. 1. Ringelstift.

Fig. 2. Perlenkette.

Fig. 3. Kettelung.

Fig. 3 zeigt die französische Kettelung. Die Franzosen stellen den Stift noch besonders hinein, so daß die Haltbarkeit noch erhöht wird. Ich habe die Kette nach Fig. 3 mit der Hand gekettelt, um zu zeigen, wie ich es meine.

Die Kettelung könnte ja auch auf andere Weise erfolgen. Z. B. anstelle des Ringelstiftes könnte ein gedrehtes Glied ähnlich den Panzerketten benutzt werden. Die Art der Kettelung spielt also keine Rolle. Nur sind folgende Punkte zu beachten: 1. unbedingte Festigkeit, 2. Verwendung harter Drähte, 3. größte Schnelligkeit (ein guter Kettler arbeitet 300 Perlen in der Stunde). Alle Firmen, bei denen ich angefragt habe, können diese Ketten nicht herstellen, obwohl sie mir eigentlich als die richtigen Firmen für ähnliche derartige Fabrikationen bekannt sind.

Antwort.

Das Ketteln von Rosenkränzen geschieht in Deutschland ausschließlich von Hand. An den Plätzen wie Neukirchen b. Hl. Blut, Furth i. W., Walldürn i. Bd., Kevelaer i. Rhld., alles bekannte Wallfahrtorte, besteht, teilweise seit Generationen, eine gut entwickelte Heimindustrie. Die Leute besorgen dort von frühester Kindheit an das Ketteln und bringen es dabei naturgemäß zu einer außerordentlichen Gewandtheit. Diese Kettchen werden in kleinen Stückchen — etwa von 3 Gliedern an — verwendet und dienen dazu, den Abstand zwischen einzelnen Perlen zu vergrößern. Bekanntlich besteht der Rosenkranz nicht aus einer fortlaufenden Perlenschnur, sondern aus mehr oder minder langen Abschnitten einer solchen, die durch kleine Kettenstückchen oder Zwischenschaltung von größeren Perlen unterbrochen wird.

Wir haben verschiedentlich versucht, unseren Kunden die Arbeit des Kettelns zu erleichtern. Wir haben Splinte angefertigt, ähnlich denen, die in Ihrer Anfrage erwähnt sind, ferner solche, wie die Skizze (Fig. 4) angibt. Diese letzteren Splinte sind natürlich nur verwendbar, wenn das Loch in der Perle nicht zu klein ist. Durch das Abbiegen des Schaftes wird das Anbiegen der zweiten Öse zweifellos erleichtert.

Fig. 4. Splint.

Von allen diesen „Neuerungen" wollten aber die Leute nichts wissen. Wir haben in Erfahrung gebracht, daß in den bekannten Heimindustrien das Ketteln unmittelbar vom Drahtbund aus geschieht, daß also nicht einmal die kleinen Schäfte für die Splinte zuerst in der Gesamtheit zugerichtet werden.

In Ihrer Anfrage ist ferner die Rede von einer anderen Art Kettelung mit Hilfe einer Panzerkette oder auf ähnliche Weise. Dazu wissen wir nur zu berichten, daß wir vor längerer Zeit immer wieder Anfragen bekamen nach sehr dünnen Panzerketten, und daß bei den Bestellungen immer erwähnt wurde, daß die Kette ja nicht stärker sein darf, weil sie sonst nicht durch die Perlen hindurchginge. Einen nach dieser Art gekettelten Rosenkranz haben wir nie zu Gesicht bekommen, doch scheinen diese so gefertigt worden zu sein, daß die Perlen auf die dünnen Ketten aufgefädelt und dann durch irgendwelche Mittel befestigt wurden. Wie dies geschehen ist, wird nicht schwer festzustellen sein, wenn Sie sich einen so gefertigten Rosenkranz verschaffen.

Was schließlich Maschinen, die automatisch ketteln, betrifft, so glauben wir nicht, daß es Maschinenfabriken gibt, die bereits solche Maschinen gebaut haben. Wenn es überhaupt gelungen ist, eine solche Maschine, die recht verwickelt werden dürfte, herzustellen, so gehört die Maschine sicher zur Art der sogenannten „selbstgebauten" und wird von dem betreffenden Fabrikationsbetrieb als wertvolles Geheimnis behütet.

Als Maschinenfabrik, die sich vielleicht mit der Herstellung einer solchen, in Frage stehenden Maschine befassen dürfte, ist Hamm & Dürr, Pforzheim, zu nennen. Die Firma baut als Besonderheit Maschinen zur Herstellung von Schmuckketten.

Wenn wir Ihnen aus eigener Erfahrung noch einen Vorschlag unterbreiten wollen, so ist dies der folgende:

Das Ketteln ist, wie es die Heimindustrie betreibt, veraltet und muß über kurz oder lang zeitgemäßen Arbeitsweisen weichen. Anderseits wird das automatische Ketteln nur dann von Vorteil sein, wenn es sich um sehr große Mengen von der gleichen Sorte handelt. Bei letzterem Verfahren ist auch zu beachten, daß natürlich nur eine fortlaufende Perlenschnur und niemals ein fertiger Rosenkranz hergestellt werden kann.

Wir glauben, daß der Mittelweg der halb automatischen Fabrikation am raschesten zum Ziele führt und wahrscheinlich der z. Zt. wirtschaftlichste ist. Wir denken uns die Sache so, daß der Splint, wie in Fig. 4 gezeichnet, vorgebogen wird. Dieser Splint wird mit Hilfe einer kleinen Zange in die bereits fertige Perlenschnur eingehängt. Darauf wird die Perle aufgesteckt und mit Hilfe einer kleinen Vorrichtung, die am besten mit dem Fuß bedient wird, wird das andere Öhr geschlossen. Da Sie selbst Mechaniker sind, wird es Ihnen nicht schwer fallen, eine solche Vorrichtung sich selber zu bauen. C. D.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. FEBRUAR 1922. HEFT 3.

HILFSMITTEL ZUR AKKORDBESTIMMUNG BEI SPANABHEBENDEN WERKZEUGMASCHINEN.

Von K. Gottwein, Essen.

Es ist zweckmäßig, den Akkordberechner von all den täglich sich wiederholenden mehr mechanischen Arbeiten und Rechnungen durch geeignete Hilfsmittel möglichst zu entlasten, da die Veranschlagung der nicht der Rechnung zugänglichen Griff- und Nebenzeiten an seine praktische Durchbildung und an seine Urteilskraft ohnehin große Anforderungen stellt. Obwohl schon eine große Zahl von Rechenhilfsmitteln für Akkordvorausberechnung bekannt geworden ist, so dürften doch die nachstehend beschriebenen wegen ihrer Einfachheit und bequemen Handhabung da und dort Interesse finden.

Fig. 1 u. 2 zeigen einen vom Verfasser angegebenen Apparat, der dazu dient, die sich immer wiederholende Aufgabe zu lösen, aus dem Durchmesser des Werkstücks, der gewählten Schnittgeschwindigkeit und dem angenommenen Vorschub die Zeit für das Drehen, Bohren, Schleifen usw. zu bestimmen.

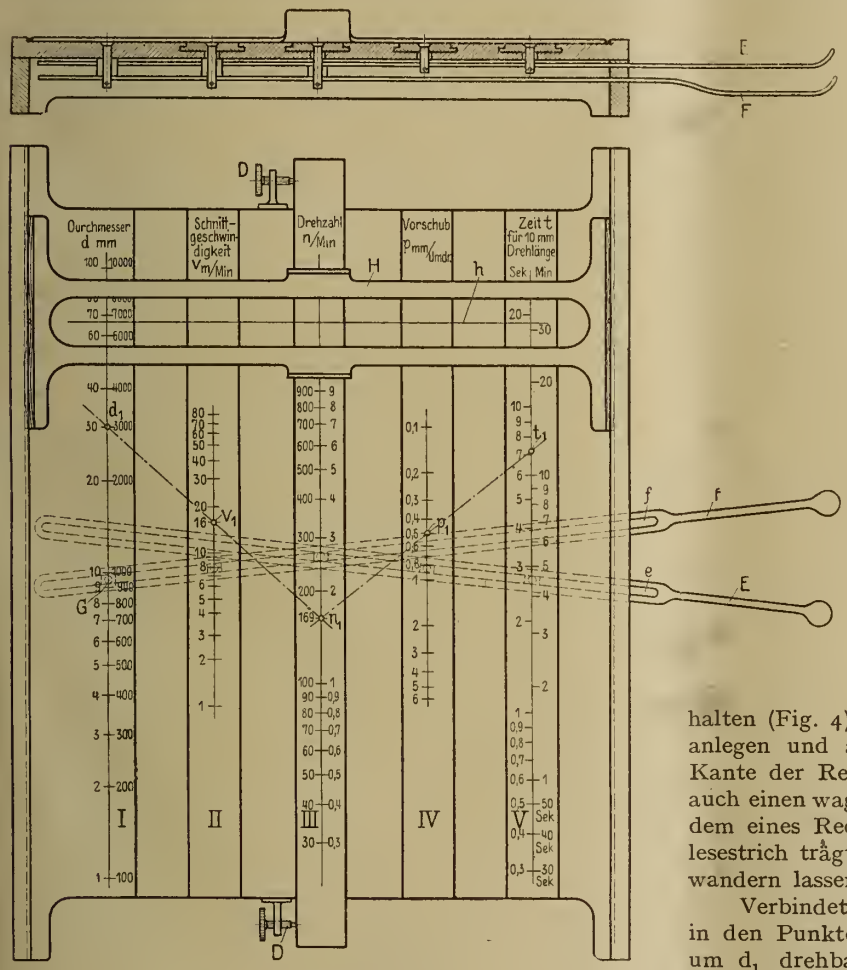


Fig. 1 u. 2. Einstellrechentafel.

Der Apparat beruht auf dem Fluchtlinienverfahren, vermeidet aber die dabei auftretenden sehr lästigen schrägen Schnitte dadurch, daß jede Fluchtlinie in die Wagerechte gedreht wird. Zur Erklärung der Konstruktion betrachte man zunächst Fig. 3. Diese stellt eine Fluchtlinientafel mit geraden, parallelen Leitern dar für die Ermittlung der Drehzeit aus dem Durchmesser d, der Schnittgeschwindigkeit v und dem Vorschub p für 1 Umdr. Auf Fluchtlinie x liegen dann drei zusammengehörige Werte von d, v, n, wobei $n = \frac{v}{\pi \cdot d}$ die Drehzahl/Min. bedeutet; auf Fluchtlinie y liegen drei zusammengehörige Werte von n, p, t; $t = \frac{l}{n \cdot p}$ ist hierin die Zeit in Min. und l der Schaltweg oder die in der Zeit t abgedrehte Länge des Werkstücks.

Würde nun z. B. die Fluchtlinie x stets wagerecht verlaufen, so hätte das den Vorteil, daß man sie nicht erst mit Lineal oder Zeichendreieck in die Tafel einzeichnen müßte, um aus den bestimmten Werten d_1 u. v_1 den Wert n_1 zu erhalten (Fig. 4), sondern man könnte die Reißschiene an d_1 anlegen und alle drei zusammengehörigen Werte an der Kante der Reißschiene ablesen. Statt dieser könnte man auch einen wagerecht geführten Zeiger oder Läufer — ähnlich dem eines Rechenschiebers —, der einen wagerechten Ablesestrich trägt, längs der Skalen oder Leitern auf und ab wandern lassen.

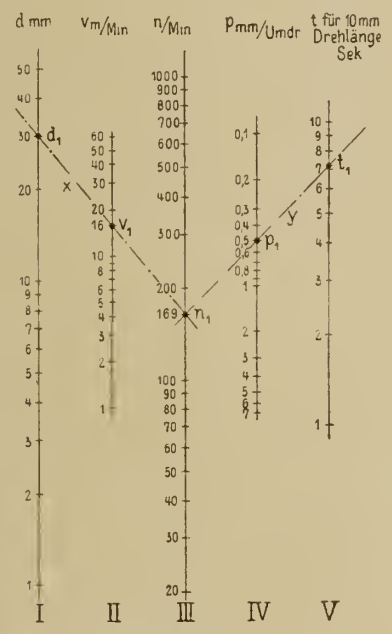


Fig. 3. Fluchtlinientafel.

Verbindet man nun wie in Fig. 5 die Leitern I, II u. III in den Punkten d_1, v_1, n_1 durch einen festen einarmigen, um d_1 drehbaren Hebel x, und die Punkte n_1, p_1, t_1 durch einen entsprechend ausgeführten um n_1 drehbaren Hebel y, so kann man zunächst Hebel x in die Wagerechte drehen (Fig. 6). Dabei verschieben sich die Leitern II u. III um die Strecken $v_1 v'$ u. $n_1 n'$ (Fig. 5), die proportional den um d_1 durch v_1 u. n_1 geschlagenen Kreisbögen $v_1 v'_1$ u. $n_1 n'_1$ sind. Diese wiederum sind proportional den Abständen $d_1 v'$ u. $d_1 n'$ der Leitern.

Durch die Verschiebung des Punktes n_1 in die Wagerechte mittels des Hebels x hat sich gleichzeitig auch Hebel y, der den Leiterpunkt n_1 gemeinschaftlich mit x enthält, in die in Fig. 6 gezeichnete Lage gedreht, wodurch sich Leiter IV mit p_1 so verschoben hat, daß n_1, p_1, t_1 wieder auf einer

Geraden liegen. Dreht man Hebel y vollends in die Wagerechte, so erscheinen alle vorkommenden zusammengehörigen Größen d_1, v_1, n_1, p_1, t_1 auf dem wagerechten Ablesestrich des Läufers (Fig. 7).

Diese Überlegung ist bei dem Apparat der Fig. 1 u. 2 in der Weise verwirklicht, daß ein Läufer H mit wagerechtem Ablesestrich h auf den in Frage kommenden Durchmesser d_1 der Leiter I eingestellt wird. Die Leitern I, II, III befinden sich im vorliegenden Fall in gleicher Entfernung von einander. Die Leitern II u. III sind gegenüber

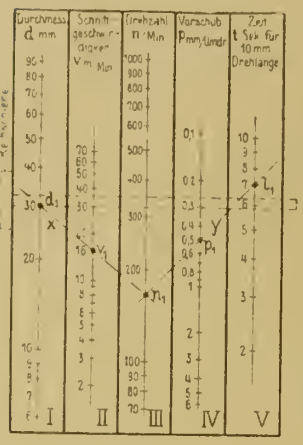


Fig. 4.

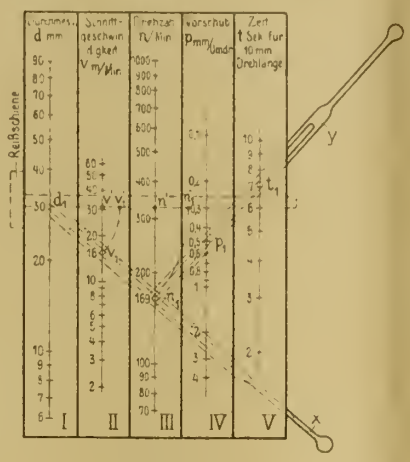


Fig. 5.

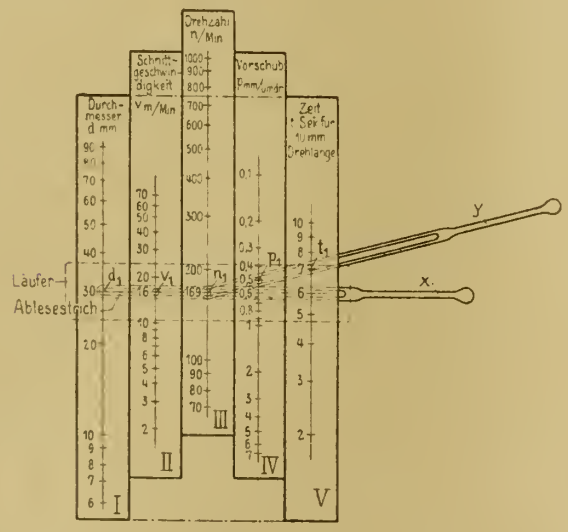


Fig. 6.

der festen Leiter I beweglich, und zwar mittels eines geradlinigen einarmigen Hebels F, der aus konstruktiven Gründen mit einem Längsschlitz f versehen ist, und dessen Drehpunkt G auf der festen Leiter I liegt. Wird nun Leiter II so weit verschoben, daß Punkt v_1 unter dem Ablesestrich erscheint, so bewegt sich bei der hierzu nötigen Drehung des einarmigen Hebels F die Leiter III um den doppelten Betrag wie II, sodaß also auch Punkt n_1 unter den Ablesestrich kommt.

Da die ebenfalls in gleichem Abstand liegenden Leitern III, IV u. V durch einen einarmigen, mit einem Längsschlitz e versehenen Hebel E verbunden sind, so konnten sich IV u. V bei der Bewegung von III nur so verschieben, daß die drei zusammengehörigen Punkte n_1, p_1, t_1 auf einer geraden Linie blieben. Nach Einstellung von n_1 der Leiter III auf den wagerechten Ablesestrich wird Leiter III durch eine der Klemmen D festgestellt und sodann durch Drehung des Hebels E die Leiter IV so weit verschoben, bis der gewünschte Vorschub p_1 unter dem Ablesestrich erscheint. Dann hat sich, wie ein Blick auf die Figur zeigt, Leiter V um den doppelten Betrag wie IV verschoben, wodurch der zu p_1 gehörige gesuchte Punkt t_1 unter den Ablesestrich kommt.

Ein Zahlenbeispiel anhand von Fig. 1 u. 2 möge das Gesagte nochmals verdeutlichen. Gegeben $d = 30$ mm, ferner sei $v = 16$ m/Min. und $p = 0{,}5$ mm/Umdr. angenommen; gesucht ist Drehzahl und Zeit. Man verfährt dann wie folgt: Einstellung des Läuferstrichs h auf $d = 30$ der Leiter I, einmalige Drehung des Hebels F, bis $v = 16$ der Leiter II unter dem Läuferstrich erscheint; dann kann man gleichzeitig $n = 169$ Umdr./Min. auf Leiter III unter dem Läuferstrich ablesen. Nachdem Leiter III durch eine kleine Drehung des Klemmschräubchens D festgestellt ist, holt man mittels Drehung des Hebels E den Vorschub $p = 0{,}5$ der Leiter IV auf den Läuferstrich und liest auf Leiter V die zum Drehen von z. B. 1 cm Länge benötigte Zeit, d. i. $t = 7{,}1$ Sek., ebenfalls auf dem Läuferstrich ab.

Das Verfahren hat folgende augenfällige Vorteile:

1) Da es auf den Fluchtlinien beruht, so kann das Ergebnis ohne Kenntnis einer Formel ermittelt werden und erscheint gleich in der richtigen Stellenzahl. Man braucht also nicht zu rechnen, sondern nur einzustellen.

2) Das Arbeiten ist sehr einfach: Durch eine Läufereinstellung und zwei Hebeldrehungen wird das Ergebnis gefunden; die Beanspruchung und dadurch

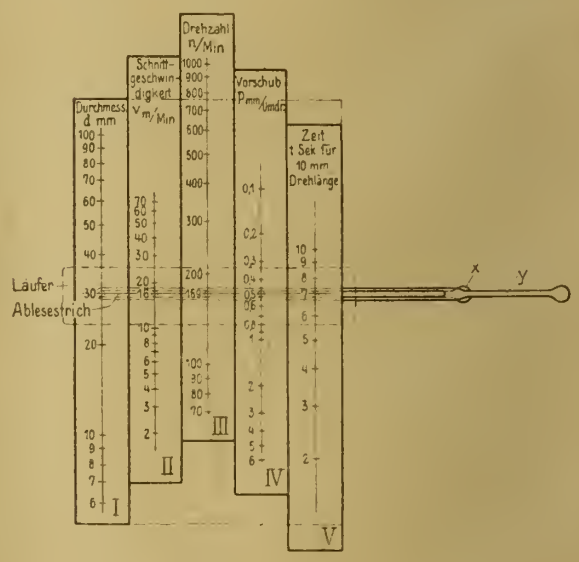


Fig. 7.

die Ermüdung des Arbeitenden sind auf das kleinste Maß beschränkt. Wird die Oberfläche des Apparates geneigt gegen den Beschauer gerichtet, so ist das Ablesen noch bequemer.

3) Die Ablesegenauigkeit ist gegenüber der Fluchtlinientafel erhöht, da die schrägen Schnitte der Fluchtlinie mit der Zahlenleiter vermieden sind; das Ergebnis erscheint scharf und deutlich als Schnittpunkt zwischen der Leiter und dem wagerechten Ablesestrich des Läufers; die Kontrolle ist sowohl gegenüber der Fluchtlinientafel als auch gegenüber dem gewöhnlichen Rechenschieber bedeutend verbessert, da sowohl Endergebnis (Zeit) als auch Zwischenergebnis (Drehzahl) und die gegebenen und angenommenen Werte (d, v, p) gleichzeitig nebeneinander auf dem wagerechten Läuferstrich erscheinen. Zeichendreieck, Lineal, Bleistift, Pauspapier und sonstige Behelfe, wie sie die Fluchtlinientafel erfordert, entfallen.

Solche Einstellapparate können natürlich für jeden durch Fluchtlinientafeln der gekennzeichneten Art darstellbaren Zusammenhang verwendet werden. Der Grundsatz, die Fluchtlinie in die Wagerechte zu drehen und dann auf dem Ablesestrich eines Läufers das Ergebnis abzulesen, verbindet ganz allgemein die Vorteile des Fluchtlinienverfahrens mit dem bequemen Ablesen auf dem Läufer eines Rechenschiebers.

Weitere gute Rechenhilfsmittel können logarithmische gegenläufige Skalen in Rechenschieberform bilden. Gegenläufige Skalen sind z. B. in „Werkstattstechnik" Jahrg. 1919, Heft 15, beschrieben.

Bequeme Einstellschieber dieser Art zeigen Fig. 8—11, die sowohl im Kalkulationsbüro als auch im Lager verwendbar sind. Sie sind vom Verfasser gemeinsam mit Herrn Ing. Werth, Essen, entworfen worden.

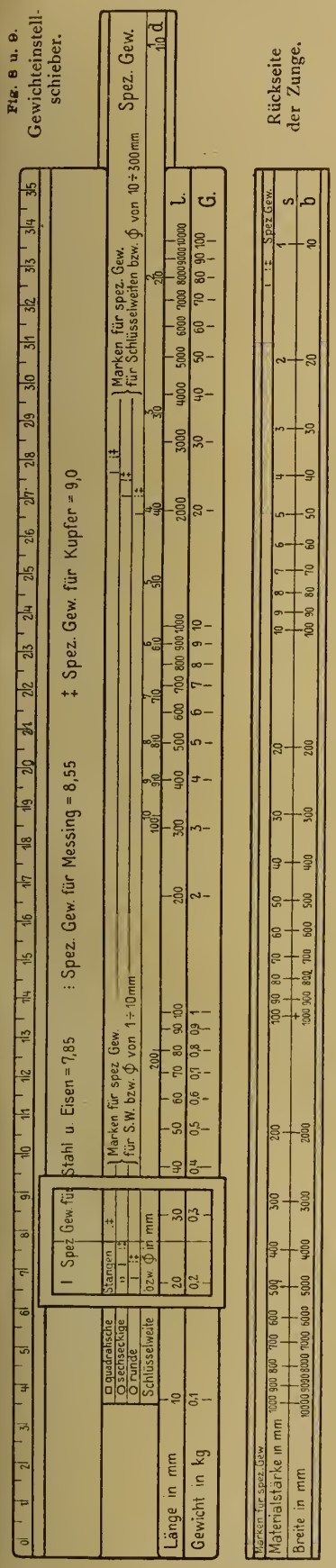
Der Schieber nach Fig. 8 u. 9 ist für Gewichtberechnung und der nach Fig. 10 u. 11 für Gewicht- und Zeitberechnung eingerichtet. (Die Schieber sowie der besprochene Einstellapparat sind zum Schutz angemeldet).

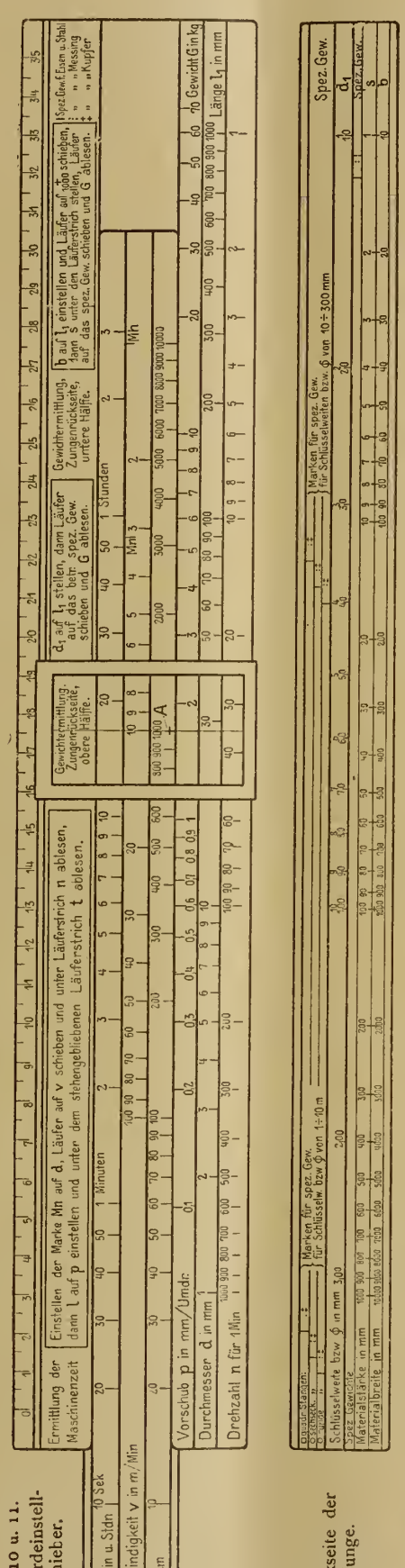
Auf der festen unteren Skala bei dem Einstellschieber für Gewichte (Fig. 8 u. 9) sind die Teilungen für die Längen und die Gewichte, auf der Vorderseite der Zunge die Teilungen für die Durchmesser und Schlüsselweiten und verschiedene Marken für spezifische Gewichte für Stangen oder Drähte mit rundem, quadratischem und sechseckigem Querschnitt aufgetragen. Sollen Gewichte für Band- und Flacheisen sowie für Blechtafeln, Platten usw. berechnet werden, so wendet man die Zunge um; auf ihrer Rückseite sind die Teilungen für die Breite, die Stärke des Materials und ebenfalls verschiedene Marken für spezifische Gewichte angegeben. Die Skala für die Durchmesser bzw. Schlüsselweiten läuft denen für Länge, Gewicht und spezifisches Gewicht entgegen.

Soll z. B. das Gewicht eines Eisenstabes mit quadratischem Querschnitt von 900 mm Länge und 6 mm Schlüsselweite (S. W.) berechnet werden, so stellt man die Zahl 6 der Schlüsselweitenskala durch eine Zungenverschiebung auf 900 mm Länge ein und fährt dann mit dem Läufer auf die spezifische Gewichtmarke des Eisens (für quadratischen Querschnitt von 1 bis 10 mm S. W.). Auf der Gewichtteilung liest man sodann das Gewicht = 0,255 kg unter dem Läuferstrich ab.

Soll das Gewicht eines Flacheisens von 600 mm Länge, 40 mm Breite und 7 mm Stärke ermittelt werden, so benutzt man hierzu die Rückseite der Zunge. Man stellt die Zahl 40 der Skala für die Breite auf die Länge 600 ein, geht mit dem Läufer auf die + Marke (Zahl 1000 der Teilung für die Materialbreite) und stellt die Zahl 7 der Skala für die Materialstärke unter den Läuferstrich. Dann fährt man mit dem Läufer bis zum spezifischen Gewicht des Eisens und liest auf der Gewichtskala das Gewicht 1,31 kg ab.

Bei Rund-, Sechskant- und Vierkantstangen (Zungenvorderseite) erhält man also das gesuchte Gewicht durch eine Zungenverschiebung und eine Läuferein-





stellung; bei Flach- und Plattenmaterial (Zungenrückseite) sind zwei Zungenverschiebungen und zwei Läufereinstellungen erforderlich. Zu der einfacheren Handhabung des Einstellschiebers gegenüber dem gewöhnlichen Rechenschieber kommt noch hinzu, daß sich das Gewicht gleich in der richtigen Stellenzahl ergibt.

Der Akkordeinstellschieber (Fig. 10 u. 11) wird zum Ermitteln der Bearbeitungzeit und des Gewichtes von Stangen mit verschiedenem Querschnitt und von Platten benutzt, sowie zum gewöhnlichen Multiplizieren und Dividieren. Er besteht wie der gewöhnliche Rechenschieber aus einem Rechenstab und einer Zunge, die sich in der Nut des Rechenstabes verschiebt.

Der Rechenstab trägt unten 3 Teilungen, und zwar je eine für die Drehzahl n/Min., den Durchmesser d in mm und den Vorschub p in mm/Umdr. Die beiden letzten Teilungen werden gleichzeitig auch für Gewichtberechnungen benutzt, und zwar ist die Teilung d gleichzeitig die Teilung für die Stab- oder Blechlänge l_1 in mm und die Teilung p gleichzeitig die Teilung für das Gewicht G in kg.

Auf der Vorderseite der Zunge befinden sich die Teilungen für die Drehlänge oder den Schaltweg l in mm, die Schnittgeschwindigkeit v in m/Min. und die Zeit t. Auf der Teilung für die Schnittgeschwindigkeit sind die Marken Mn (Drehen) und Mh (Hobeln) eingetragen. Die Rückseite der Zunge enthält die Teilungen für Gewichtberechnungen, und zwar die obere Hälfte für Stangenmaterial von rundem, sechseckigem und quadratischem Querschnitt, die untere Hälfte die Teilungen für Stangenmaterial mit rechteckigem Querschnitt und für Platten, Blechtafeln usw. Auf der Vorderseite des Rechenstabes oben sind Marken für die häufiger gebrauchten spezifischen Gewichte aufgetragen, ferner ist der Gang der Rechnung dort kurz zusammengefaßt. Die Rückseite des Rechenstabes enthält Werte für Schnittgeschwindigkeiten und spezifische Gewichte (in Fig. 10 u. 11 nicht dargestellt). Zur schnelleren Übersicht können die Teilungen auch farbig ausgeführt werden.

Die einfache Handhabung des Schiebers zeigt nachstehendes Beispiel:

Es ist eine Welle aus Stahl mit 35 kg/qmm Festigkeit, von 90 mm Ø u. 900 mm Länge mit Schnellstahlmeißel abzuschruppen. Die Schnittgeschwindigkeit, die etwa der Zusammenstellung auf der Rückseite des Schiebers entnommen ist, betrage 10 m/Min. Der Vorschub sei 0,8 mm für 1 Umdr. Gesucht sind Drehzahl und Drehzeit.

Man stellt die Marke Mn mit Hilfe des Läufers über d = 90 mm und geht mit dem Läufer auf v = 10 m/Min. Unter dem Läuferstrich liest man die Drehzahl n = 35,3/Min. ab. Sodann wird die Drehlänge l = 900 mm durch Verschiebung der Zunge über den Vorschub p = 0,8 mm gestellt und unter dem stehen gebliebenen Läuferstrich die Zeit t = 31,8/Min. abgelesen.

Wie ersichtlich, erscheint das Zwischenergebnis (Drehzahl) und das Endergebnis (Zeit) durch zwei Zungenverschiebungen und zwei Läufereinstellungen. Die Kontrollmöglichkeit ist gut, da man bei der Endstellung des Läufers außer der gesuchten Zeit gleichzeitig die Drehzahl und den über dem Vorschub stehenden Schaltweg übersehen kann.

Hat die Bank infolge ihrer Übersetzungenverhältnisse eine andere Drehzahl als die errechnete, etwa n = 40/Min., so geht man mit dem Läufer von n = 35,3 auf n = 40/Min. und liest unter dem Läuferstrich ohne weitere Einstellung eine Schnittgeschwindigkeit v = 11,3 m/Min. ab.

Auf entsprechende Weise lassen sich auch die Zeiten für Plandrehen, Gewindeschneiden, Rundschleifen, Fräsen, Bohren, Hobeln usw. ermitteln.

Zur Bestimmung von Gewichten wendet man die Zunge um und verfährt wie beim Einstellschieber für Gewichtberechnungen (Fig. 8 u. 9).

Zum Multiplizieren oder Dividieren zweier Faktoren dient die Skala für Drehzahl, Durchmesser und Länge, unter Zuhilfenahme einer Marke A, sodaß alle im Kalkulationsbüro vorkommenden Rechnungenarten mit einem Schieber ausführbar sind.

Alle Ergebnisse des Akkordeinstellschiebers erscheinen in der richtigen Stellenzahl.

WIRTSCHAFTLICHE FERTIGUNG.

Von Konrad Becker, Nürnberg.

Verschiedene Gesichtpunkte sind bei einer Fertigung zu beachten. Besondere Bedeutung kommt dem sogen. spezifischen Aufwand, d. h. dem Aufwand zu, bezogen auf die Produkteinheit. Die Steigerung dieses Aufwandes hat zur Normalisierung und damit zur Massenfabrikation geführt, denn es ist klar, daß der gesamte Aufwand für eine kleine Anfertigung bestimmter Produkte innerhalb einer Fabrik in vielen Fällen der gleiche ist wie für eine größere derselben Art.

Ein weiterer wichtiger Grundsatz liegt in den auftauchenden Möglichkeiten besserer Anordnung. Man studiert ständig sich wiederholende Vorgänge und bemüht sich, sie technisch vernünftig anzuordnen; mit anderen Worten, Vorgänge und Arbeitverrichtungen, die hintereinander geschehen sollen, müssen in dieser Reihenfolge nicht nur ausgeführt, sondern auch nach Möglichkeit in ihrer Herstellung örtlich zusammengelegt werden.

Ganz von selbst vereinfachen sich dadurch das Förderwesen und damit die Ausgaben für Fördermittel und Löhne, ganz abgesehen davon, daß dadurch ein glatter Vollzug der Arbeitvorgänge gewährleistet ist. Noch ein Punkt trägt sehr viel zur Rationalisierung einer Fabrikation bei, nämlich die Beobachtung des „Kleinsten".

Diese wenigen Gesichtspunkte deuten nur allgemein an, daß es ein grober Fehler einer Fabrikleitung wäre, wollte sie diese vernachlässigen. Warum eine Vernachlässigung dennoch sehr häufig anzutreffen ist, will ich später noch kurz streifen.

Worin drückt sich nun die technisch vernünftige Gestaltung zunächst aus? Doch wohl nur im Tempo der Produktion, das ist also die Zeitdauer vom Eintritt des Rohmaterials bis zum Verlassen der Werkstätte. Eine Beschleunigung dieses Tempos führt somit zur Verkürzung der Funktionenzeiten und leitet also ganz selbsttätig zum Schnellbetrieb über.

Es wäre aber vollständig falsch und würde zweifellos zu einer Verwaschung dieses Begriffes führen, wenn man annähme, die Zeit allein sei es, an der gespart werden müsse. Im Gegenteil, es gibt Fälle, in denen die Einsparung an Zeit sogar technisch unvernünftig wäre, nämlich dann, wenn durch die Beschleunigung die Arbeit besonders erschwert würde. Aber auch abgesehen davon hat diese Forderung nach einem bedingten Schnellbetrieb noch mit anderen Schwierigkeiten zu rechnen, und diese liegen in der heutigen Gestaltung des Verhältnisses zwichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer verankert.

Wohl ist da und dort Akkordarbeit als zeitkürzendes Mittel eingeführt, aber durch Verringerung der einmal festgelegten Stückpreise ist bei einem Arbeiter nichts zu wollen.

„Schnellbetrieb" richtig aufgefaßt, darf nie auf Kosten des ausführenden Arbeiters gehen, denn auch nach Taylor soll die Lohnhöhe als solche nicht ausschlaggebend für die

Wirtschaftlichkeit eines Betriebes sein. Es wäre daher von einem Betriebsleiter vollkommen unlogisch, wollte er eine größere Fertigung dadurch erzielen, daß er sich sagt: „Ich zahle für dieses Stück weniger, und wenn der Arbeiter seinen alten Lohn erreichen will, dann muß er sich eben mehr rühren."

Gewiß gibt es bei den besten Kalkulationen gute und schlechte Akkorde, einen Ausgleich aber durch vorstehende Maßnahmen schaffen wollen, würde nur Unzufriedenheit unter den Leuten hervorrufen, und um zu erkennen, daß dadurch in gleichem Maße die Güte und Leistung sinken, braucht man kein Psychologe zu sein.

Wie steht es dagegen mit der Organisation und Einrichtung des Betriebes? „Wir sind so eingerichtet, daß eine Verbesserung wohl kaum mehr denkbar ist.", wird man unter hundert Fällen neunzig mal zur Antwort erhalten. Meist sind es dann Herren, die innerhalb der vier Wände ihrer Fabrik groß geworden und von dem eigenen Ich derart überzeugt sind, daß man die Klagen so mancher jungen Kollegen verstehen lernt. Wie viele Betriebe stützen sich so auf die Erfahrungen zweier alten Augen bzw. eines Einzelnen, der einfach seine Werkstattstechnik aus den Handgelenken heraus handhabt. Sie sind aber auch an den Zeichen der Zeit vorübergegangen, sind zurückgeblieben, ohne es zu merken, solange der Wettbewerb sie eben nicht wachgerüttelt hat.

Hier hat in erster Linie die Tätigkeit des Fabrikationsingenieurs einzusetzen, nicht minder aber auch den Herren Kollegen in den technischen Büros gelte das Mahnwort „Zeit ist Geld", denn viel Zeit und Geld könnten gespart werden, wenn manche Konstrukteure sich sagen wollten, daß wir in einer „fabrizierenden" und nicht „konstruierenden" Zeit leben. Auch Neuhaus sagt in seinem Aufsatz: „Technische Erfordernisse der Massenfabrikation" sehr trefflich, daß nicht in der Erfassung des konstruktiven Gedankens lediglich die Hauptaufgabe des Konstrukteurs zu erblicken sei, sondern darin, diesen Gedanken durch weitestgehende Ausgestaltung in wirtschaftlichste Formen zu bringen.

Mit anderen Worten, er klebe nicht zu sehr am Reißbrett, sondern achte darüber hinweg mehr auf den Zusammenhang der Produktion, verbinde also mit seiner rein konstruktiven auch die kaufmännische Tätigkeit.

Wenn ich nun die Hauptaufgabe des Fabrikationsingenieurs darin erblicke, durch entsprechende Einrichtungen uns so unabhängig wie möglich von der Einzelpersönlichkeit des Arbeiters zu machen, so ist das so zu verstehen, daß der Fortschritt in der Schaffung geeigneter Vorrichtungen und Arbeitverfahren, nicht in der Ausschaltung eines oder mehrerer Arbeiter liegt, sondern darin daß sich die produktiven Arbeitvorgänge mehr und mehr selbsttätig gestalten. Die logische Folgerung hiervon ist, daß mit jedem Arbeiter eine sich täglich steigernde Arbeitleistung erzielt wird, ohne die von ihm ausgeübte normale körperliche Tätigkeit zu erhöhen.

Ein Laie wird nun sagen, ja warum schaffen sich denn rückständige Firmen nicht ihre veralteten Einrichtungen vom Halse, wenn sie durch Beschaffung zeitgemäßer Maschinen und Einrichtungen bedeutend billiger und leistungfähiger werden? Weist man sie auf die Kosten einer solchen Neuanschaffung hin, so dürfte dies auch für den Uneingeweihtesten genügen, sie würden aber den Kopf schütteln, wenn man ihnen sagte, daß trotz dem scheinbaren Fortschritt, der doch in der heutigen Neuaufmachung verankert liegt, ein Erfolg ausbleiben kann. Und doch ist es so, denn es geht hier wie mit allem anderen; die vollkommensten Werkzeug- und sonstigen Sondermaschinen sind eben nur tote Mittel und leisten nur dann das Höchste, wenn sie auch vorbildlich ausgenützt werden. Leider gingen früher bedeutende Werte einfach dadurch verloren, daß man die Ausnützung dieser Maschinen nur den Meistern überließ. Ich konnte dies in einem Staatsbetrieb an Dutzenden von Fällen beobachten, ein ewiges Probieren, Aufstellen und Wiederwegreißen von Maschinen, ein Zustand, der mir als Privatingenieur eine recht ausgesprochene Meisterwirtschaft als warnendes Schulbeispiel vor Augen führte. Mein Chef, ein sehr tüchtiger, aber stark überlasteter Oberingenieur, ging auf meine verbessernden Vorschläge immer verständnisvoll ein, verwies mich aber meist an seinen Obermeister oder sonstige für die gerade vorliegenden Vorschläge zuständige Meister. Nicht selten bekam ich dann von diesen Herren zur Antwort: „Was wollen Sie denn? Wir fabrizieren diesen Artikel schon 30 Jahre, nun kommen Sie als Neuling von der Privatindustrie und wollen uns Leuten mit so langjähriger Erfahrung Verbesserungen bringen." Es ist aber nichts Neues, daß viele Staatsbetriebe glücklich durchgebrachte Neuerungen recht gut vertragen können.

Aber auch in der Privatindustrie haben sich sehr oft derartige Zustände eingebürgert. Mancher Meister hält sich wegen seiner langjährigen Erfahrung für unentbehrlich. Erfolgt in derartigen Werkstätten ein Wechsel der Betriebsleitung, so bildet der neue Leiter, da diese Meister ihre Fabrikationsgeheimnisse ängstlich hüten, bei ihnen dauernd Kundschaft, sofern er nicht einen bedeutenden Grad von Fabrikationserfahrungen besitzt. Daß ein derartiges Verhältnis nicht gerade zum Segen einer Firma ausschlägt, will ich in folgenden Beispielen beweisen. Ein Betriebsleiter, aus dem Meisterstand hervorgegangen, führte da 40 Jahre lang die unumschränkte Herrschaft. In Fig. 1

Fig. 1. Unzweckmäßiges Arbeitverfahren für Teile nach Fig. 2.

ist die bisherige Fabrikation eines in Fig. 2 wiedergegebenen Arbeitstückes dargestellt. Die Stundenleistung beträgt 20 Stück mit 2 Maschinen. Der neue Leiter war nun, wie es gar nicht anders zu erwarten war, über dieses Verfahren geradezu entsetzt und schlug eine Fabrikationsart vor, wie sie in Fig. 3 in einer Vorrichtung hierfür niedergelegt ist. Mit Hilfe dieser Vorrichtung, deren Anwendung ohne weiteres klar sein dürfte, ist es ein Leichtes, eine Stückzahl von 180 in 1 Std. zu erreichen. Die Sägeblätter haben einen Drm. von 180 mm und arbeiten bei einer Drehzahl $n = 45$ in 1 Min. und einem Vorschub v von 0,5 mm für 1 Umdr. des Fräsers. Infolge des tiefen Einschnittes ist ein Anlauf a von 86 mm notwendig, sodaß sich bei einer Einspannung von 15 Stück zu 4 mm Breite ein Gesamtweg des Fräsers ergibt:

$$\text{Fräserweg} = \text{Anschnitt} + \text{Werkstückbreite} = 86 + 60 = 146 \text{ mm.}$$

Die Gesamtlaufzeit bestimmt sich somit zu:

$$\text{Laufzeit} = \frac{\text{Weg}}{n \cdot v} = \frac{146}{45 \cdot 0{,}5} = 6{,}50 \text{ Min.}$$

Um die toten Spannzeiten möglichst zu verkürzen, hat man die Vorrichtung so vorgesehen, daß die Patrone B doppelt ausgeführt ist, ein Füllen und Entleeren also in die Laufzeit fällt.

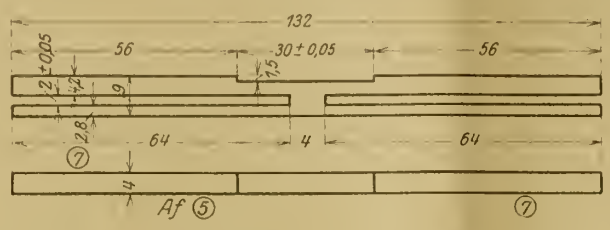
Rechnet man somit die Gesamtarbeitzeit einschl. Spannen mit 7 Min., so ergibt sich eine Stundenleistung von 8,5 × 30 = 260 einfachen Schnitten und somit 130 Stück nach Fig. 2. Der Vorteil liegt aber nicht allein in der Gegenüberstellung von 20 u. 130, sondern auch in einem viel kleineren Werkzeugverbrauch. Ohne weiteres wird dies bei näherer Betrachtung der Fabrikation nach Fig. 1 klar.

Das dem Hebel angehängte Gewicht muß so vorgesehen sein, daß es bei vollem Schnitt und einiger Werkzeugabnützung noch genügend vorschiebt, im vorliegenden Falle durchzieht. Die nächste Folge ist dann, sobald der Schnittwiderstand kleiner wird, das Gewicht am Hebel aber in gleicher Stärke wirkt, daß ein ruckhaftes Arbeiten einsetzt, das sehr oft zu einem Ausbrechen der Zähne führt. Die Zähne müssen dann neu aufgesetzt werden, was natürlich eine Menge Zeit und Geld kostet, — das jedesmalige Neueinstellen garnicht gerechnet. Betrachtet man dagegen die Beanspruchung der Schneidzähne — bei dem alten Verfahren mit einer Zahnteilung von 3 mm ausgeführt — und bei dem neuen nach Fig. 3 mit 70 Zähnen, so findet man, daß bei einer Zahnteilung von rd. 8 mm auf einen Drm. von 180 mm etwa 70 Zähne kommen, ein Zahn also, da sich die Zerspanung von 0,5 mm auf 1 Umdrehung verteilt, nur 0,5 : 70 = 0,007 mm wegzunehmen hat. Die Leistung könnte also ohne weiteres erhöht werden, wenn die fragliche Maschine einen größeren Vorschub aufweisen würde, mit Rücksicht auf eine Dauerleistung aber wurde sie nicht erhöht.

Wenn ich amerikanische und englische Verhältnisse als vorbildlich anspreche, so ist dies beim Ausgang von der Erkenntnis „Eines schickt sich nicht für alle!" vielleicht nicht ganz richtig, aber manches, wenn nicht vieles, könnte Deutschland doch von seinen mächtigsten Gegnern lernen. Ich gebe zu, daß es gerade jetzt zur Zeit unseres wirtschaftlichen Tiefstandes schwer ist, an die Organisation veralteter und schlecht geleiteter Betriebe zu denken, aber wo ein ernster Wille ist, ist auch ein Weg.

Wie schwer es aber mitunter ist, namentlich in Betrieben mit einem Beamtenstab, der in diesen Werken groß geworden ist, Neuerungen einzuführen, weiß nur der, der dort schon ähnliche Arbeiten verrichtete. Es ist deshalb immerhin Vorsicht geboten, und man hat mit äußerstem Takte zu verfahren. Man muß also zunächst dort vorgehen, wo der Arbeiter oder Angestellte am wenigsten von den neuen Maßnahmen betroffen wird. Diesen Vermittler zwischen Konstruktionsbüro und Werkstätte zu spielen, ist das Fabrikationsbüro berufen.

I. Arbeit: Auf genaue Länge schneiden mit Vorrichtung Nr. 601.
II. „ : Aufschneiden — mit Vorrichtung Nr. 602.
III. „ : Auf 30 mm ausfräsen — mit Vorrichtung Nr. 603



Bemerkung: Werkzeuge und Vorrichtungen befinden sich: Ausgabe *A* — Regal *10* — Fach *17*.

Die mit „f" bezeichneten Flächen werden bearbeitet.

Pos.	Stück	Gegenstand	Modell Nr.	Material
A	1	*Laufbügel*		*S. M. 3 gezogen*

Zugehörige Zeichnungen Nr.	Benennung	Einzelteile zum Meßapparat Type O 56.				
O 19289	Zusammenstellung	Firma:				
O 19290	Teilsupport		Dat.	Änderungen am	von wem	Zeichnung Nr.
O 19291	Beleuchtungeinrichtung	Gez. *Ludwig*	*3. V. 21*			
O 19292	Spritzgußteile	Konstr. *Wulle*				
O 19293 bis 19325	Einzelteile	Kontr. *St.*	*4. V. 21*			*O 19293*
Maßstab: 1 : 1.		Chef: *Bk.*				

Fig. 2.

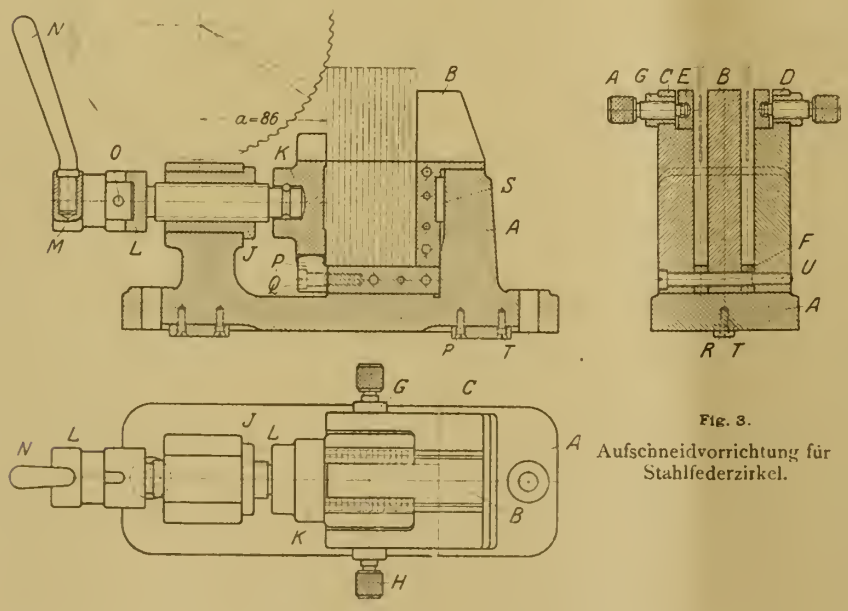


Fig. 3.
Aufschneidvorrichtung für Stahlfederzirkel.

Im Folgenden will ich daher versuchen, das Wesen eines derartigen Büros in seiner Arbeit eingehend zu beleuchten:

Das Fabrikationsbüro wird in sehr vielen Fällen als Unkostenbüro und dessen Angestellte in Bezug auf ihre Arbeit als unproduktiv bezeichnet, obwohl gerade diese Herren, wenn auch nur mittelbar, zur Erhöhung der Produktion und somit zu einer angemessenen Verzinsung des in einem Betriebe investierten Kapitals beitragen.

Durch diese, meines Erachtens irrige Auffassung des Wortes „unproduktiv" schwebt nun das Fabrikationsbüro gewissermaßen zwischen Himmel und Erde, in dieser Betrachtung also zwischen dem Konstruktionsbüro und der Werkstätte. Von beiden wird es als unangenehme Einrichtung empfunden, zumal in solchen Betrieben, in denen — wie früher erwähnt — ein alter Beamtenstab tätig an dem Aufbau des Werkes mitgearbeitet hat. Das Konstruktionsbüro steht dem Fabrikationsbüro meist sehr zurückhaltend gegenüber, weil ersteres in den Vorschlägen zur Normalisierung und Vereinfachung der Konstruktionen in fabrikationstechnischer Hinsicht eine Herabsetzung seiner Arbeit erblickt. Dieser Gegensatz wirkt lächerlich, denn niemand will ihm etwas von seinem Ruhm nehmen, sondern die Kollegen des Konstruktionsbüros sollen nur in richtiger Erkenntnis des Gemeinwohles und der Lebensfähigkeit eines Betriebes ihre persönlichen Interessen und Liebhabereien beschneiden und sich den Forderungen der Neuzeit beugen. Auch die Fabrikationsingenieure müssen sich an Normalien halten und dürfen bei ihren Werkzeugkonstruktionen nur auf bereits als gut befundene Konstruktionen zurückgreifen. Als Beispiel diene Fig. 4, eine Normalisierung von Bohrstangenfassungen. Ebenso sind die Stähle hierfür normalisiert, und es leuchtet doch ohne weiteres ein, welcher ungeheure Vorteil in einer derartigen Maßnahme liegt. Nimmt man z. B. an, ein derartiger Stahl geht in die Brüche, es würde also Ersatz beschafft werden, so werden mir die Betriebsleute bestätigen, wieviel Zeit mit Zuwarten verloren geht; — ist dann der Stahl fertig, so fängt das Einpassen an — jedenfalls eine Quelle fortwährenden Ärgers. Bei normalisierten Werkzeugen ist dies anders, die Fassungen der Bohrstange sind nach Norm gearbeitet — die normalisierten Stähle hierzu vorrätig auf Lager gehalten, so daß die Auswechslung umgehend vorgenommen werden kann. Auch Sonderwerkzeuge werden nach diesen Gesichtspunkten, d. h. soweit möglich, entworfen ein Vorzug, den jeder Betriebsmann zu würdigen weiß.

Worin besteht nun die Tätigkeit des Fabrikationsbüros?

1. Prüfen der durch das Konstruktionsbüro an die Werkstätte hinausgehenden Zeichnungen auf wirtschaftlichste Form und auf Vorhandensein entsprechender Werkzeuge, Vorrichtungen usw.

2. Organisation des vorhandenen Werkzeugmaschinenparkes in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Arbeitsgenauigkeit.

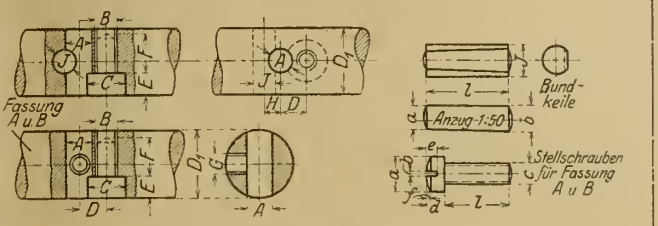
3. Festlegen immer wiederkehrender Bearbeitungsvorgänge.

4. Konstruktion von lohnsparenden Werkzeugen, Vorrichtungen und sonstigen Sondereinrichtungen.

5. Zeitstudium.

Betrachtet man zunächst Punkt 1, so dürfte es ohne weiteres einleuchten, daß es zweckmäßig ist, die Kontrolle für die Einhaltung von Normalien mit der für ein etwaiges Vorhandensein von Werkzeugen zu verbinden. Die Prüfung der eingegangenen Zeichnungen auf wirtschaftlichste Form der einzelnen Konstruktionselemente erfolgt am besten durch den Vorstand des Fabrikationsbüros, der ein erfahrener Ingenieur mit gediegenen Kenntnissen und Werkstättenpraxis sein muß. Findet er bei reiflicher Überlegung, daß nach seiner Meinung das eine oder andere Stück eine Vereinfachung im Hinblick auf zweckmäßige Bearbeitung verträgt, so wird er gut tun, sich zunächst mit dem entsprechenden Konstrukteur in Verbindung zu setzen, ihm in ruhiger, sachlicher Weise seine Gründe vorzutragen, warum ihm eine Änderung als geboten erscheint, vorausgesetzt natürlich, daß dadurch der Grundgedanke der vorliegenden Konstruktion keine Änderung erfährt. In den meisten Fällen wird sich eine Verbesserung unschwer durchführen lassen können, denn in der Regel handelt es sich um fabrikationstechnische Feinheiten;

Firma:	Bezeichnung: **Rundstahlfassungen** 15 ÷ 100 Ø.	Gültig ab: 1. 1. 20.	Norm.-Blatt: 120.



Gewinde-Ø c	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	Keil-Ø J	5	6	7	8	9	10	12
Kopf-Ø a	8	12	18	24	a							
b	1	1,2	1,8	2,4	b							
d	4	6	8	10	Längen l	Normale Längen l						
e	2,5	3	4	6	14	×						
f	1	1,5	2	2,5	17	×						
Längen l	Normale Längen l				19			×				
10	×				24			×				
12	×				29			×				
15	×				33					×		
18		×			38					×		
20	×	×			48						×	
22					58						×	
25			×		72						×	
30			×		96							×
35			×									
40				×								

Bohrstangen-Ø D_1	Rundstahl-Ø A	Abmessungen der Rundstahlfassungen Ausführung A u. B. B	C	D	E	F	G	H	J
15	6	3/16"	8,5	6	5	10	3/16"	3,5	5
18	6	3/16"	8,5	6	5	13	3/16"	3,5	5
20	8	3/16"	8,5	7	6	14	3/16"	5,5	7
25	8	3/16"	8,5	7	8	17	3/16"	5,5	7
30	8	1/4"	8,5	7	8	20	1/4"	5,5	7
35	12	1/4"	12,5	10	10	22	1/4"	8,5	9
40	12	1/4"	12,5	10	10	25	1/4"	8,5	9
50	16	3/8"	18,5	13,5	14	30	3/8"	10,5	10
60	16	3/8"	18,5	13,5	14	35	3/8"	10,5	10
75	16	3/8"	18,5	13,5	14	40	3/8"	10,5	10
100	20	1/2"	24,5	17	16	50	1/2"	18,5	12

Bemerkung:
Die mit × bezeichneten Größen der Stellschrauben und Keile sind in genügender Menge vorrätig zu halten. Die Maße a und b der Keile dürfen jedoch nur der jeweiligen Fassung angepaßt werden.

Kommen auf eine Bohrstange mehrere Stähle, so sind immer zwei aufeinander kommende Stähle, unter 90° gegeneinander zu versetzen, damit die Bohrstange durch den Stahldruck nicht zu einseitig beansprucht wird.

Fig. 4. Normalien für Bohrstangenfassungen.

Firma:

Antrag auf Anschaffung
von Vorrichtungen, Werkzeugen, Lehren u. Einrichtungen.

Das Fabrikationsbüro beantragt zur Fabrikation von:

Gegenstand: *Laufbügel zum Ausgleichelement*

Jahresbedarf etwa: *60 000* zu Type: *O. 56.*

die Beschaffung von:

	Voranschlag Zusammen	Ausführung Zusammen
4 Stück *Schnellstahlsägenblätter 180×2*	400 00	
1 Stück *Spannvorrichrung zum Aufschneiden der Laufbügel, mit einer Füllpatrone*	1890 00	
Stück		
Stück		
Gesamtpreis	2290 00	

Kurze Begründung des Antrages (unter Beilage von fertigen Unterlagen):
Die bisherige Ausführung ist derart unwirtschaftlich, daß umstehende Zahlen sofort die Notwendigkeit der Anschaffung begründen. Auch der Werkzeugverbrauch wird durch die gleichmäßig geringe Beanspruchung wesentlich niedriger werden.

Nürnberg, den *3. VI. 1921.* Abteilungsvorstand: *Becker*

Für vorstehenden Beschaffungsantrag sind genehmigt: M *2400.—* mit der Maßgabe, daß jedes in der Vorrichtung gefertigte Stück mit *0.002 vH* der Selbstkosten belastet wird.

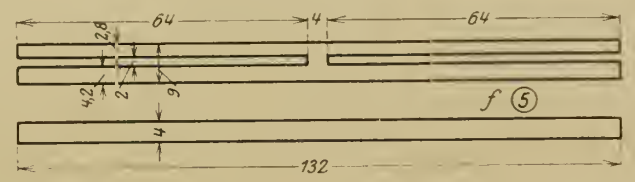
Nürnberg, den *8. VI. 1921.* Direktion: *Hanisch*

Vorderseite.

Rentabilitätsberechnung
für Vorrichtungen, Werkzeuge, Lehren u. Einrichtungen.

Lfd. Nr. *602*

Skizze des Arbeitstückes.



Arbeitsgänge in der Bearbeitungfolge.

1. *Auf Länge genau abschneiden*
2. *Aufschneiden auf 2 mm u. 64 mm Tiefe*
3.
4

Zeichnung Nr. *O. 19 293*
Modell Nr.
Stückgewicht:
Materialanlieferungzustand: *S.M.6.3 blank und genau gezogen*

Herstellungskosten ohne Vorrichtung.							Herstellungskosten mit Vorrichtung für 1 Stück											
Nr. des Arbeitsganges.	Lohn M	Lohn Pf	Unkosten M	Unkosten Pf	Herstellgskosten M	Herstellgskosten Pf	Nr. der Vorrichtung	Preis der Vorrichtg. einschl. Werkzeuge M	Preis Pf	Lohn M	Lohn Pf	Unkosten M	Unkosten Pf	Zuschlag für die Vorrichtung M	Zuschlag Pf	Herstellgskosten M	Herstellgskosten Pf
2	0	16	0	16	0	32	602	2290	—	0	018	0	018	0	016	0	08

Weitere Verwendungsmöglichkeit der Vorrichtung: *Dieselbe Vorrichtung ist mit ganz geringer Aenderung auch für die Laufbügel zu Typen O. 54 u. O. 55 nach Zeichnungen O. 19 274 u. O. 19 279 zu verwenden, wodurch sich die zu bearbeitende Stückzahl im Jahr auf rd. 120 000 erhöht.*

Bemerkung. Vorichtungen, Werkzeuge usw., deren Anschaffungswert M 500,— nicht übersteigt, bedürfen keines Antrages.

Rückseite.

Fig. 5. Anschaffantrag.

kann man doch von einem Konstrukteur unbedingt verlangen, daß er, wenn auch nur eine mehr übersichtliche Kenntnis der vorhandenen Betriebseinrichtungen besitzen muß. Hat man sich dann über die zu treffende Änderung geeinigt, verständigt man noch den Chef der betreffenden Abteilung, der sich wohl kaum diesen Vernunftgründen verschließen wird, und läßt dann nach Genehmigung auf dem Original sofort die Änderung nachtragen. Weiter bestimmt ebenfalls der Vorstand des Fabrikationsbüros nach Absprache mit dem Werkstättenvorsteher und durch Mitteilung nach Vordruck (Fig. 5) an den technischen Direktor, nach Maßgabe der zu erwartenden Stückzahlen und sonstiger wirtschaftlicher Erwägungen, die ich später noch etwas ausführlicher behandeln will, ob sich die Konstruktion irgend eines Werkzeuges, einer Vorrichtung usw. als nötig erweist. Ist all dies erledigt, so wandern diese Zeichnungen weiter zur weiteren Prüfung, ob bereits Werkzeuge, Lehren usw. für das betreffende Stück vorhanden sind. Hierfür genügt ein einfacher Werkstattschreiber oder Pauser mit einigermaßen technischem Verständnis, da ja derartige Prüfungen nicht allzu oft vorkommen, somit keine hinreichende Beschäftigung bieten würden.

Ich sprach weiter oben von gewissen wirtschaftlichen Erwägungen, die einer Änderung oder Verbesserung in der Fabrikation unbedingt vorausgehen müßten. So selbstverständlich dies ist, so viel wird hier gesündigt. Sehr viele Betriebe sind auf diese Weise derart verbessert worden, daß, wie zugestanden wurde, wohl eine glänzende Fabrikation durch neue Einrichtungen gesichert war, die Kosten für diese aber bei weitem nicht in Einklang mit den tatsächlichen Ersparnissen zu bringen waren.

Um nun auch derartige Auswüchse hintanzuhalten, wurde das Formular (Fig. 5) eingeführt, durch das dann der Vorstand des Fabrikationsbüros gezwungen ist, bevor er überhaupt eine Vorrichtung oder dergl. aufzeichnen läßt, zu prüfen, ob sich bei dieser oder jener Einrichtung etwas herauswirtschaften läßt. Er erzieht dadurch auch seine Konstrukteure zu wirtschaftlichem Denken, sodaß er bei einer Vorlage bei der Direktion sicher sein darf, mit seinen Vorschlägen durchzudringen, denn er bietet den Herren keine Zukunftmusik, sondern kann seine Ausführungen mit Zahlen belegen.

Dieser weiter oben angeführten Prüfstelle steht eine kleine Kartei zur Verfügung, die nach den Stückbezeichnungen der gesamten Fabrikation geordnet ist. Kommt nun eine Zeichnung, die ein Arbeitstück aufführt, für das ein Werkzeug vorhanden, aber auf ihr noch nicht vermerkt ist, so muß dies die ordnungsmäßig geführte Kartei unbedingt nachweisen. Jeder Fabrikationsingenieur ist nämlich gehalten, die von ihm entworfenen Vorrichtungen, Lehren, Werkzeuge usw. schon mit Rücksicht auf genaue Kalkulationen, mit laufenden Stücknummern zu versehen, die er sich aber bei dem Karteiführer holen muß. Dadurch wird dieser gezwungen, jede Vermehrung der Fabrikationseinrichtung zu buchen und in seiner Kartei (Fig. 5 a u. b) nachzutragen. Fig. 6 zeigt den Vordruck eines solchen Kärtchens, das für die Zeichnung Fig. 7 ausgefüllt ist. Bezüglich der Zeichnung wäre noch zu bemerken, daß diese dann auf Grund dieses Karteieintragens bzw. der Stückver-

Stück Nr.	Stück	Hersteller	Zugehörige Zeichnungen	Bestell-Nr.	In Betrieb genommen	Standort	Kraftbedarf PS.	Preis
510	Bohrvorrichtung für Ventilgehäuse zur Gleichstromdampfmaschine G. 500	Eigener Betrieb	W. 50 216	309 W.	1. VIII. 18.	Ausgabe D		350.—
511	Mehrspindliger Bohrkopf mit verstellbaren Bohrabständen	Alfred H. Schütte, Köln	W. 50 220	312 W.	10. VIII. 18.	Ausgabe D		

Fig. 5a. Vorderseite. (Größe 23×17 cm).

Stück Nr.	Art der Ergänzungen u. Reparaturen	Nach Zeichnung	Wertzuwachs	Versetzt nach	Datum	Bemerkungen ü. Vor- u. Nachteile
510						Arbeitet gut
511	Verschiedene Einsatzfutter	W. 5050	600.—		4. XI. 18.	Für die Masch. Nr. 300 bis 307 besonders gut geeignet.

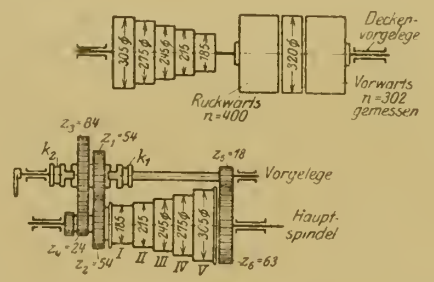
Fig. 5b. Rückseite. (Größe 23×17 cm).

Datum	Stückbezeichnung	Benennung	Stück Nr.
28. VI. 18.	12520 - A.	Bearbeitungschema für Halbautomat Nr. 305 bis 310 u. Revolverdrehbänke Nr. 244 bis 251.	
29. VI. 18.	12520 - A.	Bohrervorrichtung.	Nr. 510
29. VI. 18.	12521 - A.	Drehvorrichtung.	Nr. 1010

Fig. 6. Karte für Mitteilung der laufenden Stücknummern.

buchung die entsprechenden Hinweise auf Werkzeuge und ihre Lagerung erhält. Holt nun ein Arbeiter diese Arbeitzeichnung bei der Ausgabe gegen Marke ab, so weiß er sofort, wie er zu arbeiten hat und wo er das zugehörige Werkzeug findet, vertrödelt also in keiner Weise mehr Zeit. Der Hauptvorteil besteht aber darin, daß durch diese Anordnung die persönliche Erfahrung des Einzelnen ausgeschaltet und dennoch systematisch nach einem einheitlichen Plan unter voller Ausnützung der vorhandenen Betriebs- und Fabrikationseinrichtungen gearbeitet wird. Erfolgt hier nun, sei es in der Betriebsleitung, in der Meister- oder Arbeiterschaft ein Wechsel, so wird ruhig nach den bisherigen als gut erkannten Erfahrungen weitergear-

Firma:	Geschwindigkeiten u. Vorschübe zur Drehbank Nr. 196.	Gültig ab: 1. V. 19.	Norm.-Blatt 310



Lfd. Nr.	Arbeitende Räderpaare	Riemen liegt auf Stufe	Umläufe der Maschine	Lfd. Nr.	Arbeitende Räderpaare	Riemen liegt auf Stufe	Umläufe der Maschine
1	$\frac{Z_4 \cdot Z_5}{Z_3 \cdot Z_6}$	V	$\frac{185 \cdot 24 \cdot 18}{305 \cdot 84 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 15$	9	$\frac{Z_2 \cdot Z_5}{Z_1 \cdot Z_6}$	II	$\frac{275 \cdot 54 \cdot 18}{215 \cdot 54 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 110{,}5$
2	$\frac{Z_4 \cdot Z_5}{Z_3 \cdot Z_6}$	IV	$\frac{215 \cdot 24 \cdot 18}{275 \cdot 84 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 19$	10	$\frac{Z_2 \cdot Z_5}{Z_1 \cdot Z_6}$	I	$\frac{305 \cdot 54 \cdot 18}{125 \cdot 54 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 143$
3	$\frac{Z_4 \cdot Z_5}{Z_3 \cdot Z_6}$	III	$\frac{245 \cdot 24 \cdot 18}{245 \cdot 84 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 24{,}5$	11	ausgerückt	V	$\frac{185}{305} \cdot 302 \simeq 183$
4	$\frac{Z_4 \cdot Z_5}{Z_3 \cdot Z_6}$	II	$\frac{275 \cdot 24 \cdot 18}{215 \cdot 84 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 31{,}5$	12	ausgerückt	IV	$\frac{215}{275} \cdot 302 \simeq 236$
5	$\frac{Z_4 \cdot Z_5}{Z_3 \cdot Z_6}$	I	$\frac{305 \cdot 24 \cdot 18}{185 \cdot 84 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 41$	13	ausgerückt	III	$\frac{245}{245} \cdot 302 \simeq 302$
6	$\frac{Z_2 \cdot Z_5}{Z_1 \cdot Z_6}$	V	$\frac{185 \cdot 54 \cdot 18}{305 \cdot 54 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 52$	14	ausgerückt	II	$\frac{275}{215} \cdot 302 \simeq 387$
7	$\frac{Z_2 \cdot Z_5}{Z_1 \cdot Z_6}$	IV	$\frac{215 \cdot 54 \cdot 18}{275 \cdot 54 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 67$	15	ausgerückt	I	$\frac{305}{185} \cdot 302 \simeq 500$
8	$\frac{Z_2 \cdot Z_5}{Z_1 \cdot Z_6}$	III	$\frac{245 \cdot 54 \cdot 18}{245 \cdot 54 \cdot 63} \cdot 302 \simeq 86$				

Vorschübe nach Tafel an der Maschine.

Stellung des Ziehkeils in Raste	1	2	3	4	5	6
Vorschübe	0,15	0,24	0,38	0,62	1	1,59

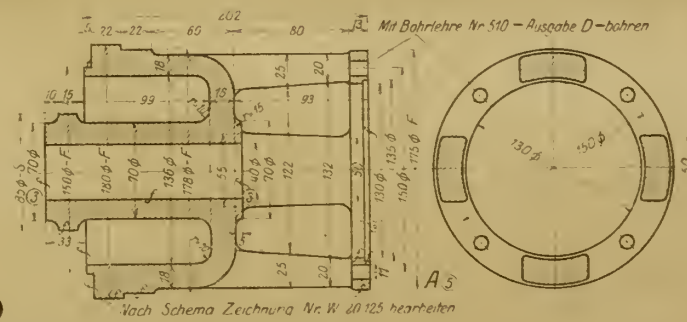
$$f = \sqrt[14]{\frac{500}{15}} = 1{,}285.$$

Anmerkungen: Nähere Angaben siehe Stückkarte Nr. 196.

Hierzu Normalienblatt Nr. 310a.

Fig. 8. Geschwindigkeitzahlentafel von Drehbank.

Zugehörige Zeichnungen. Nr.	Benennung	Ventilgehäuse zur Gleichstrom-Dampfmaschine G 500.			
D 12516	Zusammenstellung	Firma:			
D 12517	Steuerschema		Datum	Änderungen von wem am	von wem am
D 12518	Schmiedeteile	Gez. *Heimlein*	*18. VI. 1918*		
D 12519	Ventilhaube	Konstr.: *Wütten*	*10. VI. 1918*		
		Kontr.: *Heger*	*15. VI.*		
Maßstab: 1 : 1.		Chef: *B.*	*20. VI.*		



D 12520

Die mit „f" bezeichneten Flächen werden bearbeitet.

Buchstabe	Stückzahl	Gegenstand	Stückbezeichnung	Material	Bemerkungen
A	1	Ventilführung	12 520-A	G E.	

Fig. 7. Beispiel einer Zeichnung.

beitet, so lange bis eben ein neues besseres Verfahren das alte ablöst.

Ich komme nun zu der Organisation des vorhandenen Werkzeugmaschinenparkes, die, unter dem Gesichtswinkel des Lohnkontos betrachtet, der Betriebsleitung die Möglichkeit gibt, dieses Konto auf normaler Höhe zu halten. Auch hier bietet sich dem Fabrikationsingenieur ein reiches Arbeitfeld, indem er sowohl dem Betriebsleiter als auch dem Kalkulationsbüro durch seine Tätigkeit die Unterlagen an die Hand gibt, die es dem Betriebsleiter ermöglichen, einen denkbar hohen Wirkungsgrad der Arbeit aus seinem Betrieb herauszuwirtschaften, und die als Hilfsmittel bei der Festsetzung neuer Akkordpreise dringend gebraucht werden. Gerade für die Kalkulation muß diese Forderung erhoben werden, denn was nützen noch so zeitgemäße Fabrikbuchführungen, wenn man die Ausnützung der Werkzeugmaschinen und anlehnend hieran die Akkordbestimmung den Meistern und Arbeitern überläßt? Worin gipfelt nun diese Organisation? Sicher nicht darin, an Sonnabenden sauber geputzte Maschinen dastehen zu haben, dies ist ohnedies selbstverständlich, sodern in der zahlenmäßigen Erfassung der Leistungsfähigkeit einer Werkzeugmaschine und weiter darin, den Zusammenhang zu finden zwischen Spanstärke und Schnittgeschwindigkeit. D. h. mit anderen Worten: man muß dem Betriebsleiter sowie dem Kalkulator durch einwandfreie Angaben die Möglichkeit bieten, mit gewisser Sicherheit für einen bestimmten Werkstoff und bei gegebenen Spanverhältnissen die hierfür wirtschaftlichste Schnittgeschwindigkeit zu bestimmen. Hierfür allgemein gültige Formeln aufzustellen, ist nun nicht ohne weiteres möglich, denn es ist schon wiederholt versucht worden, auf diesem Gebiet Klarheit zu schaffen, und Männer wie Taylor, Ripper, Schlesinger, Friedrich, Nichelson haben hierin wirkliche Pionierarbeit geleistet. Mehr hierüber zu sagen, würde hier zu weit führen, nur darauf sei aufmerksam gemacht, daß es den gemeinsamen Forschungen von Friedrich und Hippler*) scheinbar gelungen ist, einen Rechenschieber auf den Markt zu bringen, der leicht einwandfreie Werte liefert, wenn auch bis heute noch keine positiven Erfahrungergebnisse vorliegen. Diese Untersuchungen bedingen aber anderseits wieder gewisse bauliche Verhältnisse einer Werkzeugmaschine, damit nicht von vornherein schon der Erfolg dieser mühsamen Forschungen in Frage gestellt ist. Spricht man deshalb von wissenschaftlicher Betriebsführung, so hat dies zur Voraussetzung, daß sämtliche vorhandenen Werkzeugmaschinen in Bezug auf ihre Geschwindigkeitverhältnisse, Durchzugkraft der Riemen und Festigkeit der Antriebe einer Nachrechnung unterzogen und gegebenenfalls geändert werden müssen**).

Eine tafelmäßige Aufstellung der Geschwindigkeiten und Vorschübe der einzelnen Maschinen wird dem Betriebleiter recht wertvolle Aufschlüsse geben. In den meisten Betrieben wird die Aufstellung der Maschinen derart sein, daß Maschinen gleicher Größen bzw. Leistungen, schon mit Rücksicht auf die Arbeitverteilung, zu Gruppen geordnet werden. Ich nehme nun z. B. an, innerhalb einer Gruppe von 10 gleichartigen Drehbänken habe die Geschwindigkeitaufnahme ergeben, daß für die in dieser Gruppe zu bearbeitenden Werkstücke vielleicht nur 3 Drehbänke der Forderung wirtschaftlichster Schnittgeschwindigkeit genügen. Alle anderen sieben Maschinen zeigen, daß sie innerhalb ganz unbrauchbarer Grenzen keine verfügbaren Drehzahlen aufweisen. Dies hat natürlich zur Folge, daß der Betriebsleiter, will er der Forderung nach höchster Leistung Raum geben, diese drei Bänke überlasten muß, und dadurch schon von vornherein eine glatte und sparsame Abwicklung der Fabrikation gefährdet wird. Will er dies nicht, so kann er sich nur dadurch helfen, daß er wohl eine gleichmäßige Verteilung der Arbeit auf die 10 Bänke vornimmt, wobei er sich aber sagen muß, Maschine und Werkzeug nicht genügend ausgenützt zu haben. Diese Nachrechnungen haben ausgesprochenen Wert, zeigen sie doch dem Betriebsmann die Schwächen und Vorzüge seines Maschinenparkes, was ihn in den Stand setzt, bei Neuanschaffungen auf Grund dieser Erfahrungen ein gewichtiges Wort für das eine oder andere Fabrikat zu sprechen. Anderseits aber geben sie dem Fabrikationsbüro die Möglichkeit, konstruktive Abänderungen, die sich meist mit geringen Mitteln durchführen lassen, vorzunehmen. An einem Beispiel soll dies etwas erläutert werden.

Fig. 8 zeigt ein Schema einer solchen Geschwindigkeitentafel, deren Werte an der Maschine aufgenommen sind. Je ein Exemplar geht an das Kalkulationsbüro, das Fabrikationsbüro, als Beilage für die betreffende Stückkartei, und eines wird auf Karton aufgezogen an den Dreher hinausgegeben. Ein Schaubild nach Fig. 9 vervollständigt diese Tafel in übersichtlicher Weise. Die Konstruktion dieses Schaubildes dürfte bekannt sein, soll jedoch der Vollständigkeit halber hier durchgeführt werden. Die Schnittgeschwindigkeiten in Bezug auf einen beliebigen Durchmesser werden auf der Y-Achse des Achsenkreues aufgetragen, auf der X-Achse dagegen die Drehdurchmesser. Für diese 15 Umdrehungen im vorliegenden Falle gilt ganz allgemein: $v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$.

Graphisch dargestellt ergeben diese Gleichungen bekanntlich eine Schar durch den Anfangspunkt des Ko-

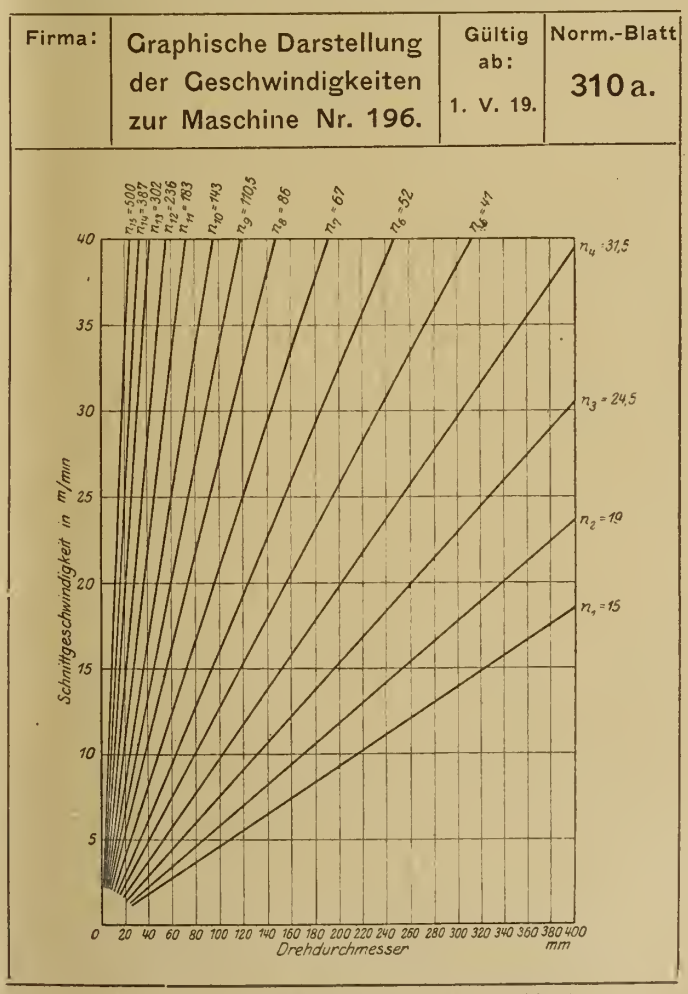


Fig. 9. Geschwindigkeitenschaubild von Drehbank.

*) Vergl. Hippler „Die Dreherei und ihre Werkzeuge", 2. Aufl., Verlag Julius Springer, Berlin, sowie WT. 1920, Heft 3, S. 81.

**) Vergl. Becker „Berechnung der Antriebverhältnisse und Beschreibung einer Schnelldrehbank" in Uhland, Heft 11, S 83, Jahrg. 1916, und „Rechnerische Ermittlung und graphische Untersuchung einer Revolverdrehbank mit Einscheibenantrieb" in Werkzeugmaschine, Heft 17 u. 18, Jahrg. 1915.

ordinatensystems gehender Geraden, die unter dem $\sphericalangle \beta$ zur X-Achse geneigt sind. Der Neigungswinkel dieser n-Linien gegen die Wagerechte ist gegeben durch das Verhältnis:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{y}{x}.$$

Wie aus dem Schaubild (Fig. 9) ersichtlich, wachsen die Winkel dieser Geraden, die mit 1, 2 . . . . 15 bezeichnet sind, bei konstantem x mit den Drehzahlen. Die Grenzen sind:

$$\beta = 0^\circ \quad \text{für } n = 0,$$
$$\beta = 90 \quad \text{für } n = \infty.$$

Beim Aufzeichnen in Anwendung auf vorliegendes Beispiel hat man zuerst die Schnittgeschwindigkeiten zu ermitteln; dabei kann für x ein beliebiger Durchmesserr zwischen 0 u. 400 mm gewählt werden, im vorliegenden Falle 400 mm. Sind diese errechnet, so können damit die Tangenten der Geraden 1 bis 15 ermittelt und damit nun das Schaubild aufgezeichnet werden.

Damit wäre mein Thema erschöpfend behandelt. Im Anschluß daran möchte ich aber noch einige Worte über die Leistungziffer einer Werkzeugmaschine einschalten, obwohl die Untersuchung hierüber nicht in den Arbeitbereich des Fabrikationsbüros gehört. Diesem Begriff wird viel zu wenig Beachtung geschenkt, was zur Folge hat, daß ebensowenig Klarheit über die Leistungen der vorhandenen Maschinen herrscht. Es ist damit nun nicht etwa die Spanleistung oder dergl. gemeint, sondern die Zahl, die angibt, wieviel Stunden eine Maschine in einem Arbeitjahr bzw. Arbeitmonat besetzt war. Derartige statistische Untersuchungen sollten monatlich aufgestellt werden; man sieht daraus, ob ein Werk bei eintretendem größeren Bedarf dieser Anforderung, auch in termintechnischer Beziehung, gewachsen ist.

SCHRAFFIERAPPARAT.

Zuschrift von Hermann Kaiser, Berlin-Steglitz.

Die im Jahrg. 1921 der „Werkstattstechnik" gebrachten Veröffentlichungen in Heft 2 auf S. 45 sowie in Heft 10 auf S. 294 und in Heft 20 auf S. 608 von Maass, Herkner und Brand lassen ein unverkennbares Interesse an einem einfachen Hilfsmittel für die Ausführung von Schraffuren erkennen. Auf den günstigen Einfluß einer gleichmäßigen Schraffur auf die Deutlichkeit der Zeichnungen ist von Maass schon hingewiesen worden. Im Gegensatz zu den dort gebrachten Ausführungen glaube ich aber feststellen zu sollen, daß in gut geleiteten Betrieben gerade heute auf genaue Schraffuren besonderer Wert gelegt wird, und dies geschieht mit Recht, denn neben der erwähnten Deutlichkeit der Zeichnung darf der erzieherische Einfluß einer genauen Zeichnung auf den Arbeiter, der sie in die Hand bekommt, nicht verkannt werden. Bei Zeichnungen, die gegebenenfalls zur Veröffentlichung in Katalogen, Prospekten u. dergl. Verwendung finden sollen, ist auf saubere Schraffur erst recht besonders zu achten.

Das überaus ermüdende Aufsuchen gleicher Strichabstände mit dem Auge ist bei den Einrichtungen von Herkner und Brand ausgeschaltet, jedoch sind feinere Übergänge in den Dichten der Schraffuren nicht möglich, wenn man sich nicht sehr viele Schablonen halten will. Der nach Brand im Winkel eingeschlagene Stift macht ihn für die weitere allgemeine Verwendung unbrauchbar.

Der nachstehend beschriebene Schraffierapparat, der durch die Feinmechanische Werkstätte von Otto Pohmer, Gera-Reuß, hergestellt wird, bietet meines Erachtens demgegenüber viele Vorteile und ist dabei außerordentlich einfach. Es lassen sich mit ihm mit ganz geringem Zeitaufwand vollkommen gleichmäßige Schraffuren ausführen.

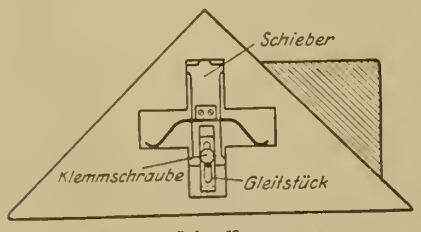


Fig. 1. Schraffierapparat.

Seine Einrichtung (Fig. 1) besteht in einem Zeichenwinkel mit rechteckigen Aussparungen, die symmetrisch zueinander stehen, und in einem Schieber, der zum Zwecke des Schraffierens in diese Aussparungen eingelegt wird. Der Schieber trägt als Anschlag ein Gleitstück, das in einer Nut verschoben und mit einer Schraube festgeklemmt werden kann. Die Bewegung des Schiebers in der Aussparung läßt sich in den Grenzen von 0 bis 12 mm verändern. Eine Blattfeder auf dem Schieber legt sich gegen die Wände der Aussparungen im Zeichendreieck.

Die Handhabung ist nun so, daß die beiden äußeren Finger der linken Hand auf das Zeichendreieck, die mittleren Finger dagegen auf den Schieber aufgelegt werden, nachdem vorher das Gleitstück des Schiebers auf die gewünschte Strichentfernung eingestellt worden ist. Während die beiden äußeren Finger das Dreieck festhalten, wird der Schieber bis zum Anschlag fortgezogen, dann durch kräftigen Fingerdruck festgehalten und das Dreieck losgelassen. Dieses gleitet nun unter der Wirkung der Blattfeder bis zum Anschlag an den Schieber fort, worauf es wieder von den beiden äußeren Fingern der linken Hand gefaßt und gehalten wird, um den Schieber wiederum bis zum Anschlag fortbewegen zu können. Dieses wechselweise Spiel der dem Dreieck und dem Schieber zugeordneten Finger erfolgt nach einiger Übung ganz mechanisch und mit erstaunlicher Schnelligkeit. Die Bedienung des Apparates erfolgt nur mit der linken Hand, so daß die rechte stets zum Zeichnen frei ist.

Es ist noch zu beachten, daß der Schieber in jede der beiden Aussparungen in zwei verschiedene Lagen eingebracht werden kann, so daß vier Schaltrichtungen des Dreiecks möglich sind. Wird nun der Schieber in die zur Hypothenuse rechtwinklig gelegene Aussparung eingelegt und werden an der Hypothenuse Linien gezogen, so ist ihr Abstand gleich dem Schaltweg des Schiebers, die an den Katheten gezogenen Linien dagegen haben einen Abstand von $\frac{1}{\sqrt{2}}$ mal dem Hub des Schiebers. Dieser Umstand erleichtert das Zeichnen verschiedener Muster, wie z. B. von Gitterschraffuren (Fig. 2).

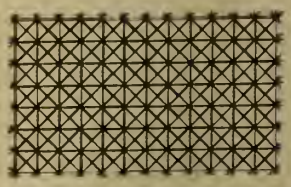


Fig. 2. Gitterschraffur.

Die Vorteile des Apparates bestehen darin, daß in gewissen Grenzen die Strichabstände beliebig eingestellt werden können, daß nur der Schieber fortzubewegen ist, während der Winkel unter der Wirkung der Feder von selbst nachkommt, und daß der Winkel zum Zeichnen allgemein gebraucht werden kann.

AUS DER PRAXIS DES ARBEITSRECHTS.

Von Kurt Valentin, Spandau.

Das gänzlich umgestaltete Arbeitsrecht, das sich noch immer im Zustande der Wandlung befindet, ist mit seinen zahlreichen, in Gesetzen und Verordnungen verstreuten Bestimmungen so vielseitig, daß es nötig erscheint, auch den Lesern der „Werkstattstechnik" durch Erörterung von Streitfragen und Mitteilungen aus der Praxis, besonders auch von Entscheidungen der ordentlichen Gerichte, der Gewerbe- und Kaufmannsgerichte, des Reichsarbeitsministeriums, der Demobilmachungskommissare und der Schlichtungsausschüsse, nach Möglichkeit die Schwierigkeiten dieser Vorschriften aus dem Wege zu räumen.

1. Einspruchfristen gegen Einstellung und Kündigung nach dem Betriebsrätegesetz (§§ 82, 84, 86).

a) Gegen Einstellungen.

Binnen 5 Tagen nach Kenntnis vom Verstoß gegen vereinbarte Richtlinien (§ 82 I), aber

spätestens 14 Tage nach Dienstantritt des Betreffenden (§ 82 I).

Der Einspruch erfolgt durch den Arbeiter- oder Angestelltenrat beim Arbeitgeber.

Binnen 3 Tagen nach Beendigung der erfolglosen Verhandlungen Anrufung des Schlichtungsausschusses oder der vereinbarten Schiedsstelle (§ 82 III).

b) Gegen Kündigungen.

Binnen 5 Tagen nach der Kündigung Einspruch des Arbeitnehmers beim Arbeiter- oder Angestelltenrat, wenn die Gründe des § 84 vorliegen (§ 84 I u. II).

Binnen 1 Woche*) Verhandlungen zwischen Arbeiter- oder Angestelltenrat und Arbeitgeber (§ 86 I, 2).

Binnen weiteren 5 Tagen Anrufung des Schlichtungsausschusses durch Arbeiter- oder Angestelltenrat oder Arbeitnehmer (§ 86 I, 2).

c) Berechnung der Fristen.

Es gelten die §§ 186—193 des Bürgerlichen Gesetzbuchs. Die Tage der mündlichen Kündigung oder des Empfangs des Kündigungschreibens zählen nicht mit; fällt das Ende der Kündigungfrist auf einen Sonn- oder Feiertag, so endet die Frist mit dem nächsten Werktag.

d) Versäumung der Fristen.

Bei Versäumung der Fristen entfällt in der Regel der Anspruch.

*) Die Frist rechnet nach einer Entscheidung des Reichsarbeitsministeriums von dem Tage ab, der auf den zur ersten Verständigungverhandlung angesetzten Tag folgt.

Bei Fristversäumung infolge von Naturereignissen oder unabwendbaren Zufällen: Wiedereinsetzung in den vorigen Stand (§ 90). Erforderlich ist ein Antrag an den Schlichtungsausschuß oder die Schiedsstelle binnen 2 Wochen seit dem Tage, an dem das Hindernis gehoben ist. Der Antrag auf Wiedereinsetzung muß enthalten: 1. die Angabe der die Wiedereinsetzung begründenden Tatsachen, 2. die Angabe der Mittel für ihre Glaubhaftmachung, 3. im Falle des § 82 III und des § 86 I die versäumte Anrufung. (Näheres siehe in der Verordnung vom 5. Juni 1920 RGBl. S. 1139, deren Bestimmungen sich im wesentlichen an die §§ 233 ff. der Zivilprozeßordnung anlehnen.)

2. Kündigung durch Fabrikaushang.

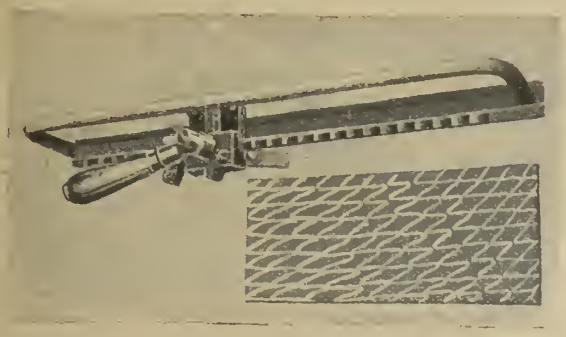
Fabrikaushänge sind das Mittel, möglichst rasch allen Werkangehörigen eine Mitteilung des Arbeitgebers bekannt zu machen. Solche Bekanntmachungen können ganz verschiedenen Inhalts sein. Die Art der Bekanntmachung durch Aushang kann frei gewählt oder durch gesetzliche Bestimmung vorgeschrieben sein (z. B. der Erlaß der Arbeitordnung durch Aushang gemäß § 134 e Abs. II der Gewerbeordnung und § 80 g Abs. III des Pr. Allgemeinen Berggesetzes). Zur ersten Gruppe gehört der Fall, daß alle Arbeitnehmer oder bestimmte Gruppen durch Aushang gekündigt werden. Die Kündigung ist eine einseitige Willenserklärung, die empfangsbedürftig ist. Den die Kündigung aussprechenden Vertragsteil trifft also die Beweislast, daß der andere von der Kündigung Kenntnis erhalten hat, daß sie ihm zugegangen ist (§§ 130—132 des Bürgerlichen Gesetzbuchs). Dieser Beweis ist im Gegensatz zum eingeschriebenen Brief beim Aushang schwer zu führen. Die Bekanntmachung ist an „geeigneter, allen" Arbeitnehmern „zugänglichen Stelle" (§ 134 Abs. II Satz 1 der Gewerbeordnung) auszuhängen. Beweist der Arbeitgeber, daß der die Kündigung aussprechende Aushang rechtzeitig und an für die von der Kündigung betroffenen Arbeitnehmer sichtbaren Stellen (z. B. an den Fabriktoren und auf dem Wege zur Arbeitstelle) angeschlagen ist und daß der die rechtmäßige Kündigung bestreitende Arbeitnehmer in dieser Zeit an seiner Arbeitstelle beschäftigt war, so hat er damit seiner Beweispflicht für das rechtzeitige Zugehen der Kündigung genügt. Ein Arbeitnehmer, der sich darauf beruft, daß er die Kündigung nicht gelesen habe, muß diese Tatsachen seinerseits beweisen, da sonst vermutet wird, daß ihm die Kündigung zugegangen sei; war er in der fraglichen Zeit nicht im Betriebe tätig, so hat er allerdings Anspruch auf schriftliche Kündigung.

(Forts. folgt.)

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Schabewerkzeug (Kattun).

Das abgebildete Schabewerkzeug dient zur Herstellung von beliebig gearteten Schabe- oder Musterflächen und soll die bisher übliche Bearbeitung von Hand ersetzen. Die Handhabung des Werkzeuges ist so gut wie automatisch, da nur mit dem Schlitten über das Werkstück entlang gefahren zu werden braucht, während Handhabung und Führung des eigentlichen Werkzeuges durch Getriebeteile der Maschine selbst geschehen. Verschiedene Arten von Mustern lassen sich durch Änderungen der Form der Schneidkante des Schabewerkzeuges erzielen. Es wird hergestellt von der Guldager & Jantsch Co., Detroit, Mich. Na.



Schabewerkzeug (Kattun).

Ein Film über Unfallverhütung in gewerblichen Betrieben.

Seit Jahren ist die Gesetzgebung der führenden Kulturstaaten bemüht, die zahlreichen gewerblichen Unfälle durch Betriebsvorschriften weitgehender Art auf ein Mindestmaß zurückzuführen und die gefährdeten Arbeiter nötigenfalls auch durch technische Hilfsmittel zu größerer Achtsamkeit zu zwingen. Leider haben trotz aller gesetzgeberischen Maßnahmen die gewerblichen Unfallziffern bis jetzt noch keine merkliche Abnahme gefunden, da die vorhandenen Sicherheitvorschriften aus mangelnder Einsicht, sei es von seiten der Unternehmer, sei es von seiten der Arbeiter selbst, häufig nicht zur Durchführung gelangen.

Mit ihrem neuen, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Chajes und Privatdozent Dr. Schmidt von der Technischen Hochschule in Charlottenburg hergestellten Bildstreifen: „Unfallverhütung in gewerblichen Betrieben" hat die Deulig-Film-Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 19, den Film und vor allem die lebende Trickzeichnung in den Dienst der sozialen Aufklärung gestellt. Dieser Film, der als Einleitung zu einer Reihe ähnlicher, mehr Sonderfragen der Unfallverhütung behandelnder Arbeiten gedacht ist, und der sich zur Vorführung vor den Belegschaften der Fabriken, ferner in Gewerkschaften, Betriebsräteschulen usw. gut eignet, zeigt im Anfang die persönliche Schutzausrüstung des Arbeiters und geht dann zur Schutzausrüstung der Maschinen über. Er erläutert an einer Reihe von Beispielen, wie solche Schutzvorrichtungen beschaffen sein müssen, um einerseits ihren Zweck möglichst vollkommen zu erfüllen und anderseits doch den Arbeiter nicht allzusehr bei seiner Arbeitleistung zu behindern, da sonst immer die Gefahr besteht, daß der Arbeiter sie als zu unbequem zu umgehen sucht.

Bei schwierigeren Konstruktionen, z. B. bei den an den Exzenterpressen angebrachten Vorrichtungen, die beide Hände zum Auslösen des Stempels beanspruchen und dadurch in Sicherheit bringen, tritt zur Filmaufnahme die Trickzeichnung erläuternd hinzu. Bei einer besonders gefährlichen Holzbearbeitungmaschine, der Abrichthobelmaschine, wird an einer Gipshand die Schwere der möglichen Verletzungen gezeigt und dann vorgeführt, wie solche Maschinen beschaffen sein müssen, um ähnliche Verletzungen zu vermeiden. Mit Hilfe von Trickzeichnungen wird gleichfalls erläutert, wie Verbrühungen des Arbeiters bei Explosionen von Dampfkesseln zu vermeiden sind.

Der Film wird ergänzt durch einige lehrreiche Kurven, die die allgemeine Entwicklung der Unfallhäufigkeit und im Gegensatz hierzu eine Unfallkurve in einem Betriebe zeigen, dessen Sicherheitvorrichtungen vorbildlich zu nennen sind. G. D.

Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittel-Zentrale.

Am 5. Januar fand eine Sitzung des aus einer Anzahl führender Herren aus Industrie und Wissenschaft bestehenden Kuratoriums der Technisch-Wissenschaftlichen Lehrmittel-Zentrale beim Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine statt. Die „Lehrmittel-Zentrale", die den Bemühungen von Dr.-Ing. e. h. Lasche, Direktor der AEG, ihr Entstehen verdankt und für die die Industrie die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellt, ist ein gemeinnütziges Unternehmen und verfolgt den Zweck, die Ergebnisse der technischen Wissenschaft und Praxis in einer für Vortrag- und Lehrzwecke ganz besonders geeigneten Form den vortragenden Lehrern und Hörern zugänglich zu machen, und zwar in knappen, sehr sorgfältig durchgearbeiteten Einzeldarstellungen, die nach Bedarf beliebig im Unterricht verwandt werden können, so daß die persönliche Richtung des einzelnen Lehrers gewahrt bleibt. Bezweckt wird damit ein wirtschaftliches Arbeiten auf technisch-wissenschaftlichem Gebiet, eine Entlastung einerseits für die Lehrer, anderseits für die Industrie, deren durch Versuche und durch praktische Erfahrung gewonnene Ergebnisse nun durch eine Zentralstelle für die Ausbildung des Nachwuchses nutzbar gemacht werden können. Die Durcharbeitung der Lehrmittel kann bei dieser Zentralisierung veil gründlicher geschehen, als wenn, wie bisher, an vielen verschiedenen Stellen die gleiche Arbeit geleistet werden muß. Notwendig ist natürlich die Mitarbeit der ganzen technisch-wissenschaftlichen Welt ebenso wie der gesamten Industrie. Diese Pläne sind wärmstens zu begrüßen, da Deutschland in Bezug auf die technische Ausbildung gegenüber anderen Ländern, namentlich gegenüber Amerika mit seinen riesigen Hilfsmitteln, bald ins Hintertreffen geraten würde, wenn nicht bei uns alles geschieht, um die Ausbildung zu fördern. Eine ausführliche Darstellung der Ziele des neuen Instituts ist übrigens in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" vom 7. Januar 1922 erschienen.

Die Kuratoriumsitzung behandelte u. a. eingehend die Ausbildung, die Herstellung und den Vertrieb der Lehrmittel, die Gewinnung von Mitarbeitern und die Frage des Zusammengehens mit den anderen verwandte Bestrebungen verfolgenden Körperschaften.

Es ist in Aussicht genommen, Lehrmittel in folgender Form herzustellen:

1. Diapositive in farbiger Ausführung nach den durch das Technisch-Wissenschaftliche Vortragswesen Berlin aufgestellten Leitsätzen.

2. Textblätter mit Zeichnungen oder Abbildungen. Die Blätter werden nach dem internationalen Dezimalklassifikationsystem bezeichnet, so daß eine planmäßige Gliederung nach Sondergebieten und das Einreihen neuer Blätter in die Sammlung ohne weiteres möglich ist. Karteikästen zum Aufbewahren der Blätter werden gleichfalls von der „Lehrmittel-Zentrale" geschaffen.

3. Tafeln zum Aushängen in den Räumen der Lehranstalten oder in technischen Büros. Die Tafeln sollen vergrößerte Wiedergaben der auf den Textblättern zur Darstellung gebrachten Zeichnungen enthalten, nach Möglichkeit in farbiger Ausführung, sowie photographische Wiedergaben einzelner besonders wichtiger und sich häufig wiederholender Konstruktionsteile.

4. Konstruktionsvorlagen in Form von Textblättern mit aufgeklebten photographischen Wiedergaben von Werkstattzeichnungen.

Es soll versucht werden, die Herstellungkosten soweit herunterzusetzen, daß auch unter den heutigen Verhältnissen der einzelne Studierende den für ihn wertvollen Stoff sammeln kann.

Wirtschaftsinstitut für Rußland und die Randstaaten.

In der Erwartung, daß die nächste Zukunft einen bedeutenden Handelsverkehr zwischen Rußland und Deutschland bringen, und daß die Stadt Königsberg an diesem Verkehr einen sehr erheblichen Anteil haben wird, hat das Meßamt Königsberg im Einvernehmen mit dem Oberpräsidium der Provinz Ostpreußen, dem Magistrat der Stadt Königsberg, der Handelskammer und der Universität Königsberg ein „Wirtschaftsinstitut für Rußland und die Randstaaten" ins Leben gerufen, das dem Handel, der Industrie, der Presse und der Wissenschaft zur Auskunft und Beratung in allen Handels- und Verkehrsfragen des osteuropäischen Marktes dienen soll. Damit ist eine Auskunftstelle geschaffen worden, die dem deutschen Unternehmer, der die Beziehungen mit dem Osten Europas aufnehmen will, mit Rat und Tat zur Seite stehen kann. Das Wirtschaftsinstitut soll aber auch die Wissenschaft fördern und tritt zu diesem Zweck in enge Arbeitsgemeinschaft mit den an der Universität Königsberg bereits bestehenden Instituten, dem „Institut für ostdeutsche Wirtschaft" und dem „Intistut für Rußlandkunde". In der gemeinsamen Arbeit dieser drei Institute, deren Arbeitteilung sich aus ihrem Charakter von selbst ergibt,

soll die Stadt der deutschen Ostmesse eine Zentralstelle für die kaufmännische Beratung und die wissenschaftliche Forschung für Rußland, Finnland, Estland, Lettland, Litauen und Polen werden. Die Arbeiten wurden am 2. Januar 1922 aufgenommen. Das Meßamt Königsberg glaubt, daß das „Wirtschaftsinstitut für Rußland und die Randstaaten" berufen ist, die Arbeit der Deutschen Ostmesse wirksam zu unterstützen, die Bedeutung der Stadt Königsberg als Osthandelsplatz zu erhöhen und den Handelsverkehr zwischen Deutschland und dem Osten Europas zu fördern. S.

Schutzvorrichtung für Schlitzsägen.

Bei der Bedienung von Schlitzsägen treten häufig ernste Unglücksfälle dadurch auf, daß die durchgesägten Enden des Holzes das Bestreben haben, sich nach dem Durchlaufen der Säge zusammenzuschließen. Dadurch klemmt sich die schnell umlaufende Säge leicht fest, und das Material erhält dabei einen so starken Stoß, daß es mit großer Heftigkeit gegen den Arbeiter geschleudert werden kann, diesen mehr oder weniger ernstlich verletzend. Um dies zu vermeiden, wurde anstelle des üblichen Spaltkeils eine am Umfang keilförmig zugespitzte Stahlscheibe von 200 mm Ø u. 5 mm Stärke auf die Druckwalzenwelle aufgesetzt (Fig. 1 u. 2). Hierbei wurde die Druckwalze in zwei Teile von ungleicher Breite unterteilt und die Scheibe derart zwischen beide Teile aufgesetzt, daß sie sich in derselben senkrechten Ebene wie die Säge befand. Die Scheibe war groß genug im Durchmesser, um in den von der Säge hergestellten Schlitz einzugreifen, wodurch das durchgesägte Holz genügend auseinandergespreizt und ein Klemmen der Säge vermieden wurde. Na.

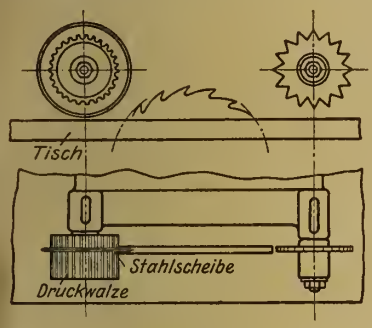


Fig. 1 u. 2. Scheibe auf der Druckwalzenwelle von Schlitzsäge zwecks Auseinanderspreizens der Schlitzstücke.

Halter für mehrere Fase- und Drehstähle.

Der in Fig. 1—3 veranschaulichte Stahlhalter mit Schneidwerkzeugen zum Fasen und Drehen ist zur Verwendung auf einfachen Drehbänken bestimmt. Der Kerbstahl A wird durch den Zylinderbolzen B eingestellt, der an einer Seite schräg abgefräst ist, so daß die dadurch entstehende Abflachung sich gegen das hintere Ende des Kerbstahls legen kann. Der Stahlhalter paßt mit seinem Schaft in das Stichelhaus der Drehbank und besteht aus kohlenstoffarmem Werkzeugstahl, während die Schneidwerkzeuge aus Schnellstahl bestehen. Die Leistungfähigkeit des Werkzeuges läßt sich dadurch steigern, daß man eine unabhängige Stellschraube C (Fig. 3) für jedes Schneidwerkzeug vorsieht. Diese Stellschrauben sparen beim Einspannen des Werkzeugs Zeit und wirken als Anschläge, die jede Veränderung der Einstellung bei schweren Schnitten vermeiden. Na.

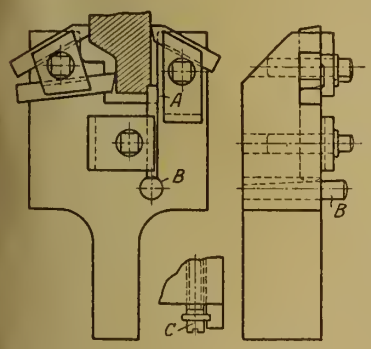


Fig. 1—3. Mehrfachstahlhalter.

Fräsen von Schwalbenschwanznuten.

Fig. 1 zeigt eine zum Fräsen von Schwalbenschwanznuten in Dynamoanker dienende Fräsmaschine mit senkrecht verstellbarem Winkeltisch, deren Gegenarm mit einer Querschiene ausgestattet ist, die mit zwei besonderen Fräsköpfen versehen ist. Die Fräsköpfe sind auf der Querschiene verstellbar, so daß sich verschiedene Ankergrößen durch Anpassen der Fräsköpfe an die Abstände der zu fräsenden Kranznuten bearbeiten lassen. Das Spannfutter, auf dem das Werkstück aufgenommen wird, besteht aus einer gußeisernen Grundplatte mit einer Säule, die in die Bohrung des Ankers paßt. Zum Teilen und Verriegeln des Spannfutters in jeder Fräslage sind besondere Anordnungen vorgesehen.

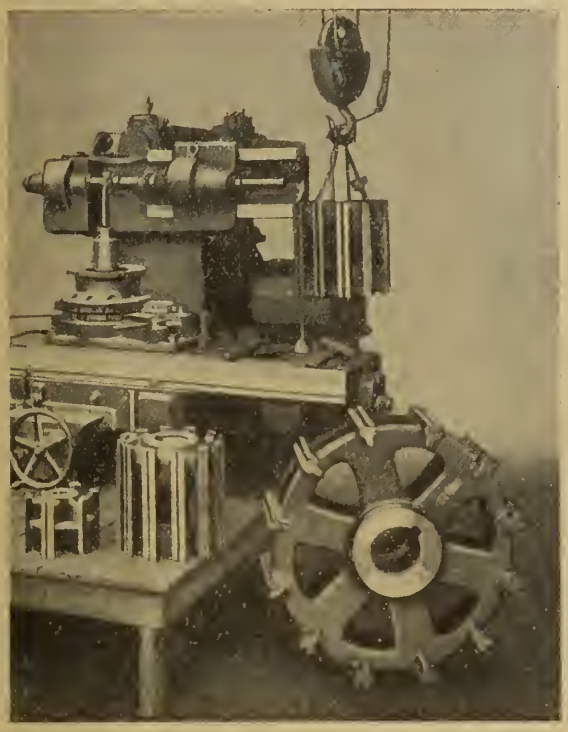


Fig. 1. Fräsmaschine für Schwalbenschwanznuten in Dynamoankern.

Zur Bearbeitung wird der Anker mittels eines Hebezeuges (Fig. 1) vom Boden auf den Frästisch gehoben. Die abgebildete Maschine dient zum Nutfräsen von Ankern von 240 bis 850 mm Ø und ist zu diesem Zweck mit entsprechenden Spannfuttern ausgerüstet. In dem in Fig. 1 dargestellten Falle handelt se sich um die Bearbeitung eines Ankers mit 12 Nuten von je 255 mm Länge. Nach beendeter Bearbeitung der Nut befindet sich der Tisch in der unteren Lage, wie in der Abbildung ersichtlich, so daß beim Beginn einer neuen Arbeit die ersten beiden Frässchnitte bei dem Aufwärtshub des Tisches vorgenommen

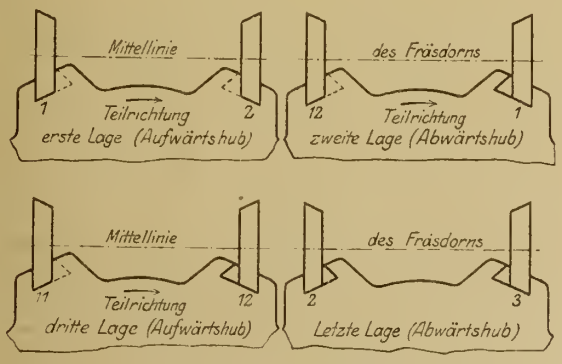


Fig. 2—5. Frässchnitte.

werden. Die einseitigen Winkelfräser werden in Bezug auf den Ankerkranz derartig eingestellt, daß der richtige Nutenwinkel erzeugt wird. Beim Aufwärtshub des Tisches wird von jedem Fräser die eine Hälfte einer Nut fertig gefräst. Darauf wird die Spannvorrichtung um ein dem Abstand zwischen zwei benachbarten Nuten entsprechendes Teilmaß gedreht und der Vorschub umgesteuert, so daß die andere Hälfte der ersten Nut und die erste Hälfte der nächsten Nut beim Aufwärtshub des Tisches bearbeitet werden. Aus Fig. 2—5 läßt sich das Fräsverfahren ohne weiteres erkennen, da die drei ersten Lagen und die letzte Lage des Teilapparates dort eingezeichnet sind. Da bei diesem Verfahren kein Tischumkehren beim Übergang zum nächsten Schnitt stattfinden braucht, kann die Bearbeitung bei geringst möglichem Zeit- und Bewegungverlust ausgeführt werden. Während des Umschaltens der Tischbewegung vom Aufwärts- zum Abwärtshub und umgekehrt bleibt die Umlaufrichtung der Fräswerkzeuge bis zur Beendigung der Bearbeitung dieselbe; zum Fertigfräsen der Ankernuten sind ebenso viele Hübe erforderlich, als zu fräsende Nuten vorhanden sind. Das Verfahren gleicht in gewisser Weise dem bei der Bearbeitung von Zylinderzahnkupplungen.

Na.

Festhalten dünner Arbeitstücke bei der Maschinenbearbeitung.

Die Aufgabe, dünne und empfindliche Arbeitstücke einzuspannen, stellt häufig hohe Anforderungen an die Findigkeit des Arbeiters. Wenn auch die magnetische Aufspannung für solche Zwecke jetzt viel gebraucht wird, und zwar auf Schleifmaschinen, Drehbänken und Hobelmaschinen, gibt es doch Fälle, in denen man ein magnetisches Futter nicht benutzen kann und sich nach anderen Hilfsmitteln umschauen muß.

Früher hat man schon häufig dünne Messingteile mit Weichlot auf eine Platte oder unmittelbar auf die Planscheibe der Drehbank gelötet. Dies Verfahren ist zweifellos in vielen Fällen recht zweckmäßig und könnte weit häufiger benutzt werden. Wenn nämlich eine Scheibe oder ein Klotz aus Messing oder Stahl eine ebene Fläche von genügender Ausdehnung besitzt und damit auf eine Planscheibe aufgelötet wird, so wird die Gefahr einer Verspannung durch Futterbacken vermieden. So befestigte Arbeitstücke können oft in einer Aufspannung fertig bearbeitet werden. Es kann z. B. bei einer dünnen Scheibe in der Mitte ein Loch gebohrt, die Vorderfläche parallel zur Rückfläche fertig gedreht und der äußere Durchmesser konzentrisch zur Mittenbohrung gedreht werden, und zwar alles in einer Aufspannung.

Das gleiche Verfahren läßt sich vorteilhaft bei gewissen Hobelarbeiten anwenden. So wurde, als es sich darum handelte, eine lange und dünne sich verjüngende Stahlleiste zu hobeln, die Stahlstange auf eine andere vierkantige Stahlstange gelötet, die drei Seiten in dieser Lage behobelt und so die Leiste in der erforderlichen Größe und mit dem richtigen Winkel fertig gemacht, ohne daß an der Einspannung von Leiste oder Stange etwas zu ändern war.

Ein Vorteil dieses Verfahrens, der dem magnetischen Futter abgeht, ist, daß Messing ebenso gut gehalten werden kann wie Stahl. Ein weiterer Vorteil ist, daß so eingespannte Arbeitstücke ohne weiteres von einer Maschine auf eine andere gebracht werden können, z. B. von einer Hobelmaschine zu einer Bohrmaschine oder zu einer Schleifmaschine. Es kann also häufig die ganze Bearbeitung des einmal an dem Halter angelöteten Arbeitstückes ohne Änderung dieser Befestigung durchgeführt werden.

Dünne Graugußteile können so aber nicht befestigt werden, weil Weichlot daran nicht genügend haften würde. Man kann Grauguß aber auf einer Metallplatte aufkitten. So wurden gelegentlich dünne Graugußplatten mit Wachskitt auf einem Hobelmaschinentisch befestigt. Es handelte sich um sehr dünne, aber sehr große Platten, die auf solche Weise leicht festzukitten waren.

Eine andere Art von Arbeitstücken, die nur schwer ohne Verspannung festzuspannen und zu bearbeiten sind, bilden die schlanken sternförmigen Gußstücke oder ähnliche Teile, die keine zum Einspannen geeigneten Flächen besitzen. Diese erfordern eine besonders sorgfältige Behandlung, damit die dünnen Wandungen oder die schlanken Arme nicht gebrochen oder verwunden werden. Bisweilen wird man derartige Arbeitstücke zweckmäßig in geschmolzenes Blei tauchen können, und zwar so, daß die noch fertig zu bearbeitenden Flächen, wenn das Blei erstarrt, eine richtige unbedeckte Lage einnehmen. Bei manchen Werkstücken mit ungeschickter Gestalt wird sich dieses Verfahren bewähren. Das geschmolzene Blei kann sich in einem dünnen zylindrischen Gefäß aus Metall oder in einer Zinnkanne befinden. Dann kann dies Gefäß mit dem in dem Blei eingebetteten Arbeitstück z. B. in die Spannfutterbacken einer Drehbank eingespannt werden. Zusatz von Antimon zu dem geschmolzenen Blei erhöht dessen Härte beim Erkalten.

Hi.

Austauschbau in der Kraftfahrzeugindustrie.

Der Kraftfahrzeugbau gehört zu den Fertigungzweigen der Reihen- und Massenherstellung. Deswegen sind tunlichst beim Zusammenbau der Einzelteile die erforderliche Handarbeit für das Zusammenpassen auf das Geringste zu beschränken und die Teile in der Maschinenbearbeitung so herzustellen, daß weitestgehende wahllose Austauschbarkeit besteht. Dies ist natürlich nur zu erreichen, wenn die zusammenzufügenden Werkstücke nach Grenzlehren gearbeitet werden. Die an die verschiedenen Einzelteile zu stellenden Genauigkeitanforderungen sind sehr verschieden, im Gegensatz zu anderen Fabrikationszweigen, in denen für sämtliche Teile durchgehend die gleichen Genauigkeitanforderungen — entweder höhere oder geringere — gestellt werden. Im Kraftfahrzeugbau erfordert z. B. der Einbau der Kugellager höchste Genauigkeit und für den Austauschbau bei Anfertigung der Gegenstücke die Einhaltung von engsten Toleranzen (Edelpassung). Bei anderen Teilen hingegen, z. B. Bremsen, Lenk- und Schaltgestänge, Federaufhängung usw., ist betriebsmäßig die Einhaltung engster Toleranzen nicht erforderlich und darum unwirtschaftlich und bisher auch fabrikationmäßig nicht geübt worden. Gerade an diesen Teilen war beim Zusammenbau viel Handarbeit erforderlich, weil die bisher in Anwendung befindlichen Passungensysteme ausreichend weit tolerierte Grenzlehren, die den für solche Teile im Rahmen einer wirtschaftlichen Fertigung einzuhaltenden Genauigkeitgrenzen entsprechen, nicht enthielten. Die vom Normenausschuß der deutschen Industrie aufgestellten Passungensysteme mit den verschiedenen Gütegraden sollen diesem Bedürfnis Rechnung tragen.

Im Rahmen der von der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure im Verein deutscher Ingenieure veranstalteten Vortragreihe über Austauschbau (vergl. WT. 1921, Heft 22, S. 656, u. Heft 23, S. 697) wird am Freitag, den 10. Febr., um 7,30 Uhr abends, im großen Saal des Ingenieurhauses Herr Ingenieur Gramenz zu dem Thema „Wirtschaftliche Grenzen der Arbeitgenauigkeit im Automobilbau" sprechen und die obigen Ausführungen durch Beispiele von Passungen erläutern, die Frage der Umstellung berühren und einen kurzen Hinweis auf die Notwendigkeit von Passungenuntersuchungen, die jedes größere Werk für sich durchführen sollte, um sich in richtiger Weise zu Passungsfragen einzustellen, geben. (Vergl. auch den Aufsatz von Gramenz auf S. 542 von WT. 18 vom 15. Sept. 1921 über „Schlesinger-Loewe-Passung und NDI-Passung".)

Diesem Vortrag geht ein solcher über „Wirtschaftliche Grenzen der Arbeitgenauigkeit im Kugellagerbau" des Herrn Ingenieur Gohlke voran.

Schnell und leicht zu bedienende Spannvorrichtung.

Viele Aufspannvorrichtungen haben den Nachteil, daß sie nicht genügend zugänglich sind, um das fertig bearbeitete Stück leicht und schnell herausnehmen, ein neues ebenso schnell einsetzen und gut einspannen zu können. Die Produktion läßt sich erheblich steigern, wenn bei dem Bau solcher Vorrichtungen hierauf mehr geachtet wird. Fig. 1 zeigt ein zweiteiliges Fräsfutter, dessen Konstruktionseinzelheiten in Fig. 2—5 näher dargestellt sind. Die Vorrichtung dient zum gleichzeitigen Einspannen von zwei Arbeitstücken mittels eines mit Handgriff versehenen Klappscharniers. Die Einspannung erfolgt an zwei Stellen. Zum Herausnehmen von fertig bearbeiteten bzw. zum Einlegen von neuen Arbeitstücken braucht die Klappe nur hochgeklappt zu werden. Je schneller dies geschehen kann, desto höhere Ausbeute läßt sich erzielen. Na.

Fig. 1. Schnell und leicht zu bedienende Spannvorrichtung.

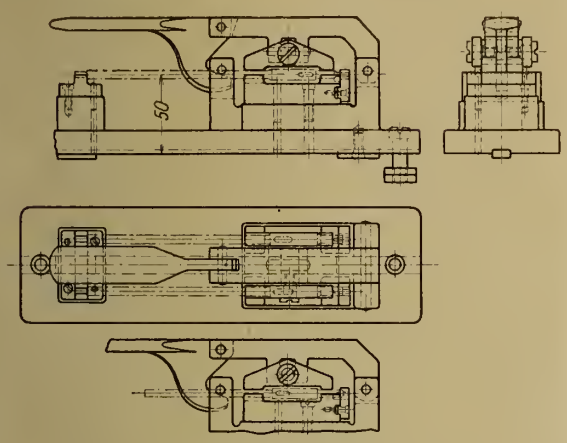


Fig. 2—5. Konstruktion der Spannvorrichtung.

Fräsvorrichtung.

Bei der Konstruktion von Fräsvorrichtungen ist auch darauf zu achten, daß die Späne ohne besonderes Zutun des Arbeiters beseitigt werden. Zu diesem Zweck kann man sich der Preßluft oder des Petroleums bzw. Sodawassers bedienen, durch die die Späne fortgespült werden. Eine Vorrichtung, die jede Taschenbildung und daher Ansammlung von Spanabfall vermeidet und zur Beseitigung der Späne keiner mechanischen Einrichtung bedarf, zeigen Fig. 1—5. Die richtige Einstellung des zu bohrenden Arbeitstücks erfolgt durch eine konisch verlaufende Zunge (Fig. 4, Schnitt A—A aus Fig. 3), das feste Einspannen durch ein mit dem Klappscharnier C verbundenes Bügelstück D. Nach dem Hochklappen des mit Handgriff E versehenen Klappscharniers lassen sich die Späne leicht herausbürsten oder -blasen. Na.

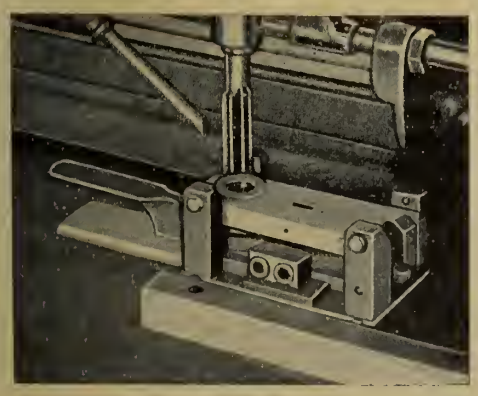


Fig. 1. Fräsvorrichtung.

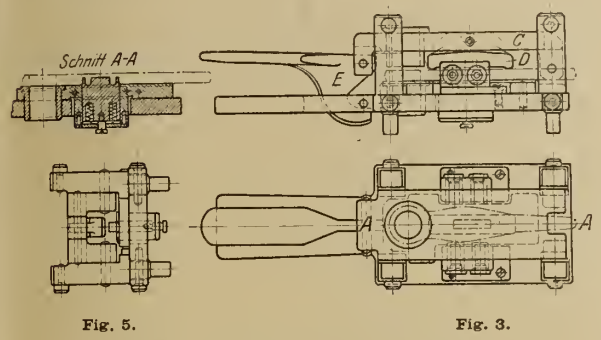


Fig. 2—5. Konstruktion der Fräsvorrichtung.

Spannvorrichtung zum Innenschleifen.

Das in den Fig. 1 u. 2 dargestellte Spannfutter dient zur Aufnahme des kleinen Werkstücks D während des Innenschleifens der Flächen A, B, C. Die Durchmesser dieser Innenflächen dürfen eine Abweichung vom Rundlaufen von höchstens 0,006 mm aufweisen; diese selbst müssen zur Achse des Werkstücks genau konzentrisch verlaufen. Erfahrunggemäß läßt sich die Bearbeitung innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen schwer ausführen, wenn das Werkstück an einer der Außenflächen oder an den Enden eingespannt wird. Dagegen macht die Bearbeitung nach dem hier beschriebenen Verfahren keine Schwierigkeiten. Das Arbeitstück wird in dem Halter H aufgenommen und legt sich mit der vorher fertig bearbeiteten Endfläche gegen die geschliffene Schulterfläche L. Das Arbeitstück steht hierbei unter dem Druck der vier um die Stifte G schwingenden Hebel F, die mittels entsprechend abgeschrägter Flächen durch Anziehen des außen gekordelten, innen mit Gewinde versehenen Halteringes K nach innen gedrückt werden. Das Anziehen des Ringes K kann leicht von Hand erfolgen. Das auf Halter H aufgeschnittene Gewinde weist 18 Gänge auf 1″ auf, so daß der Druck der Hebel auf das Werkstück allmählich und nicht zu heftig erfolgt. Die vier Federbolzen I sollen die Hebel F vom Werkstück abheben und dieses zwecks Herausnehmens aus dem Spannfutter freigeben, wenn nach beendetem Schliff der Ring K gelöst wird.

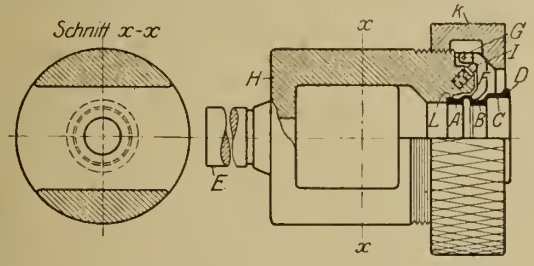


Fig. 1 u. 2. Spannvorrichtung zum Innenschleifen.

Halter H besteht aus gehärtetem kalt gezogenem Stahl und besitzt eine Öffnung, die dem Arbeiter das Lehren des

Durchmessers A ermöglicht, der, da größer als Durchmesser B, von außen her weniger bequem nachzumessen ist. Die Öffnung im Halter ist 90 mm lang und 75 mm breit, so daß der Arbeiter seine Finger bequem einführen kann, wenn er den Lochdurchmesser A mittels Lehrbolzens nachzumessen hat. Zapfen E dient zur Verbindung mit der Innenschleifmaschine.

Obwohl das Spannfutter besonders zur Herstellung von Innenschliffen konstruiert worden ist, läßt es sich ebenso gut nach einigen Abänderungen zum Fertigdrehen und Nachreiben an Teilen von ähnlichen Abmessungen verwenden. Na.

Fräsvorrichtung für drei durch eine Handbewegung einzuspannende Arbeitstücke.

Das in Fig. 1—3 dargestellte Fräsfutter dient zur Aufnahme kleiner Schmiedestücke, die in einer Aufspannung an der Unterseite, sowie an der rechten und linken Seite

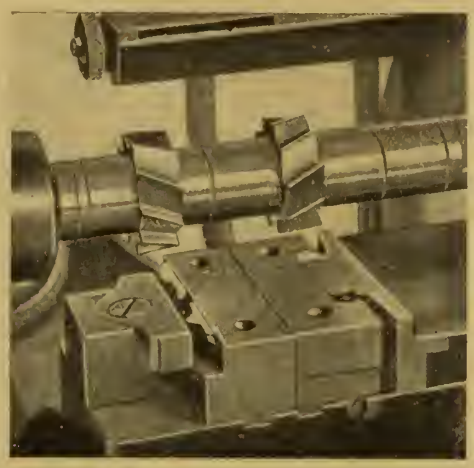


Fig. 1. Fräsvorrichtung für drei durch eine Handbewegung einzuspannende Arbeitstücke.

gleichzeitig gefräst werden sollen. Das Werkstück wird zuerst bei A (Fig. 2 u. 3) an der einen Seite, dann bei B an der anderen Seite und schließlich bei C an der Unterseite gefräst. Während das Arbeitstück von A nach B gebracht wird, kann ein zweites bei A eingelegt, und während es von B nach C und das zweite von A nach B gelangt, ein drittes bei A eingelegt werden, so daß sich gleichzeitig drei Arbeitstücke in Bearbeitung befinden. Das Einspannen dieser drei Arbeitstücke geschieht durch eine einzige Handbewegung. D u. E sind feste Backen, F u. G Klemmbacken. Der Handhebel ist mit einer exzentrischen Scheibe versehen, durch die Backe F zurückgezogen und Backe G vorgeschoben wird. Backe F ist um einen festen Punkt schwenkbar, so daß die Teile A u. B mit gleichmäßigem Druck ohne Rücksicht auf etwaige Größenabweichungen eingespannt werden. Na.

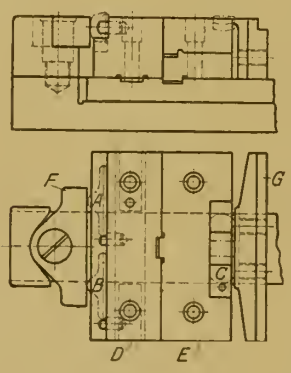


Fig. 2—3. Konstruktion der Vorrichtung.

Stahlkugeln zum Nachprüfen konischer Ringlehren.

Da manchen Werkzeugrevisoren und Arbeitern die Anwendung von Stahlkugeln als Meßwerkzeug noch unbekannt ist, seien die mathematischen Grundlagen hierfür an dieser Stelle gegeben.

In Fig. 1 sind die Maße X u. Y zu ermitteln, während Winkel α bekannt ist. Es empfiehlt sich, eine Kugel von einer solchen Größe zu verwenden, daß diese etwas über die obere Ringfläche herausragt. Dies ist jedoch nicht unbedingt nötig, obwohl sich die beiden Maße alsdann einfacher ermitteln lassen. Man mißt zunächst Maß C (Fig. 3) und berechnet dann X auf folgende Weise. Es ist:

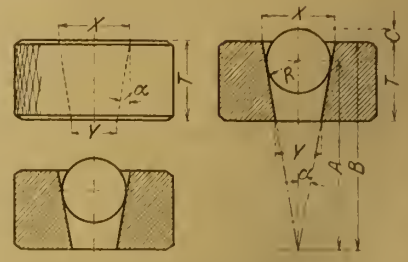


Fig. 1—3. Stahlkugeln zum Nachprüfen konischer Ringlehren.

$$X = 2\,(A + R - C)\,.\,\mathrm{tg}\,\alpha$$

oder, da $A = \frac{R}{\mathrm{tg}\,\alpha}$ ist,

$$X = 2\left(\frac{R}{\mathrm{tg}\,\alpha} + R - C\right)\,\mathrm{tg}\,\alpha.$$

Dann ist: $Y = X - 2\,.\,T\,.\,\mathrm{tg}\,\alpha$.

Beispiel: Es sei $\alpha = 9^0$, $T = 30$ mm, $C = 6$ mm, $R = 12$ mm, also:

$$X = 2\left(\frac{12}{0{,}15838} + 12 - 6\right)\,0{,}15838 \sim 26 \text{ mm}$$

$$Y = 26 - 2\,.\,30\,.\,0{,}15838 \sim 16{,}5 \text{ mm}$$ Na.

Streichmaß für Modelltischler.

Das abgebildete Streichmaß stellt eine wesentliche Verbesserung gegenüber den sonst üblichen Streichmaßen dar. Beim Aufreißen von kleinen zweiteiligen Modellen und Kernbüchsen muß der Modelltischler seine Lehre häufig mehrere Male ansetzen, was bei Lehren mit Schraubenspindeleinstellung viel Zeit in Anspruch nimmt. Diesen Nachteil soll die dargestellte Lehre vermeiden. Sie besteht aus einer Rundstange von gehärtetem, kaltgezogenem Stahl, der an dem einen Ende flach abgeschnitten und zur Aufnahme einer Schraube mit Gewinde versehen ist. Bei A ist die Stange etwas abgeflacht; in die so entstehende Vertiefung greift der Stift H ein, um eine Verdrehung des Klemmstücks B auf der Rundstange zu verhindern. Das Klemmstück besteht aus Aluminium und ist an seiner Stirnseite mit einer dünnen Stahlscheibe C verlötet. Zu diesem Zweck wird das Klemmstück zunächst mit Aluminiumlot überzogen; Stahlscheibe und Aluminiumklemmstück werden dann mit Halblot zusammengelötet und im heißen Zustand aneinandergedrückt. Die Stahlscheibe wird dann schließlich durch Schlichtdrehen geglättet. Handgriff E aus Werkzeugstahl schwingt mit dem einen Ende um einen am Klemmstück angebrachten Zapfen und ist dort mit einer unrunden Scheibe von 0,05 bis 0,075 mm Exzentrizität versehen, die einen gehärteten Stahlbolzen D betätigt. Im nicht angezogenen Zustand drückt die Spiralfeder F durch Vermittlung der Scheibe G auf den Handhebel E, wodurch der Stift D gegen die Stange A angepreßt und das Klemmstück auf der Rundstange festgeklemmt wird. Der Anreißer K besteht aus einem

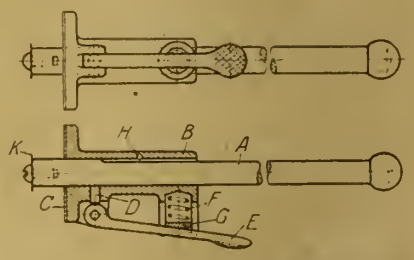


Fig. 1 u. 2. Streichmaß für Modelltischler.

Vierkantstück dünnen Werkzeugstahls; z. B. läßt sich ein Stück eines Sägenblattes zu diesem Zwecke gut verwerten.

Erfahrunggemäß erzielt man mit diesem Vierkantanreißer, wenn er gut zugespitzt worden ist, feinere und genauere Linien auf Kiefern- oder Mahagoniholz als mit dem mitunter verwendeten Rollenanreißer. Eine am anderen Ende der Rundstange aufgesetzte Kugel verhindert ein Abgleiten des Klemmstücks. Das Einstellen der Lehre kann leicht nur mit Hilfe einer Hand geschehen, wobei der Handgriff E mit dem Daumen niedergedrückt wird, während die andere Hand zum Bedienen des Maßstabs frei bleiben kann. Na.

Zentrierspitze mit Kugellagerung für Abdrehen von Hohlkörpern.

Die in den Fig. 1—5 dargestellte Zentrierspitze mit Kugellagerung wird beim Abdrehen und Schleifen von Hohlkörpern, z. B. Rohren, hohlen Kurbelzapfen, Hohlachsen usw., verwendet. Sie besitzt einen Verbindungzapfen (Fig. 3), der mit dem Konusschaft in die Spindel einer Drehbank oder Schleifmaschine paßt. Auf den zylindrisch bearbeiteten Zapfen wird hdie Phosphorbronzeülse (Fig. 4) mit Preßsitz aufgeschoben, die als Lager für die umlaufende Konusspitze dient. In den Bund des Verbindungzapfenteils sowohl wie in die Grundfläche des Spitzenkegels sind ringförmige Laufrillen für 39 Stahlkugeln von 6 mm Ø eingearbeitet, die den Achsialdruck gleichmäßig aufnehmen und die durch den Umlauf des Konus entstehende Reibung verringern sollen. Zum Schmieren des Zentrierkonus während dessen Umlaufs sind in den Verbindungzapfen Nuten eingearbeitet, die in einem Fülloch endigen. Ein Eintritt von Fremdkörpern in das Kugellager wird durch Verschraubung dieses Loches verhindert. Durch die Ansatzschraube (Fig. 5) werden der Zentrierkonus und der Verbindungzapfen miteinander verbunden und aufeinander gedrückt. Zwischen dem Zentrierkonus und dem Schaft der Verbindungschraube ist hinreichend Spielraum, um ein freies Umlaufen zu gewährleisten. Beim Abschleifen des Zentrierkonus braucht nur eine Unterlagscheibe unter den Schraubenkopf gelegt und die Schraube angezogen zu werden, damit der Konus festsitzt und sich beim Schleifen nicht dreht. Der für einen besonderen Zweck konstruierte Zentrierkonus läßt sich für andere Zwecke ebenso gut entsprechend verwenden. Na.

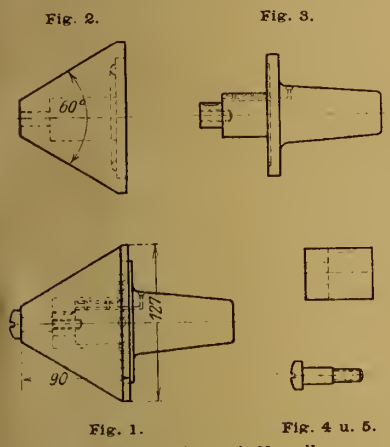


Fig 1—5. Zentrierspitze mit Kugellagerung für Abdrehen von Hohlkörpern.

Vorrichtung zum Schleifen von Brillen.

Bei der Herstellung von Arbeitstücken auf Automaten spielen Brillen eine wichtige Rolle. Trotzdem wird beim Schleifen der Innenflächen nicht die nötige Sorgfalt angewendet. Gewöhnlich pflegt man zwecks Schleifens der Tragflächen solcher abgenutzten Brillen diese von Hand gegen das Schleifrad zu halten, ohne den genauen Winkelschliff nachzuprüfen. Mitunter wird die Brille auch zum Nachschleifen in Spannbacken der Flächenschleifmaschine aufgenommen, wodurch jedoch auch keine wesentlich bessere Genauigkeit erzielt wird. Bei freihändigem Schleifen kann man mitunter den Nachteil haben, daß die Berührungflächen der beiden zusammengehörigen Brillenhälften konisch verlaufen. Werden beide Hälften nicht auf denselben Winkel im zusammengesetzten Zustand geschliffen, so kann von einem gleichmäßigen Tragen des Werkstücks durch die Brille keine Rede sein. Erfolgt das Schleifen nicht winkelrecht, so kann der Berührungpunkt der einen Hälfte gegenüber dem der anderen überhöht liegen, und wenn auch in diesem Falle bei richtiger Einstellung ein gleichmäßiges Tragen des Werkstücks zustande kommen mag, so erfordert doch das Einstellen und Nachstellen für den Arbeiter Unbequemlichkeiten und Zeitverlust.

Der Zweck der Brille, dem Arbeitstück eine Stütze zu bieten und zu verhindern, daß es sich nach dem Vorbeigleiten des Schleifrades durchbiegt, wird bei unrichtigem Schliff jedenfalls nicht erfüllt. Um für jeden Brillenteil ein gleichmäßiges Tragen unter demselben Winkel zu ermöglichen, ist das in Fig. 1 u. 2 dargestellte Schleiffutter konstruiert worden. Die gehärteten und geschliffenen Parallelstücke E (Fig. 3) von verschiedener Höhe und Breite werden unter die Brillenhälften von verschiedenen Längen untergelegt und dienen dazu, die Überhöhung C der zu schleifenden Fläche über den oberen Rand der Schleifvorrichtung für alle Brillen auf gleiches Maß zu bringen.

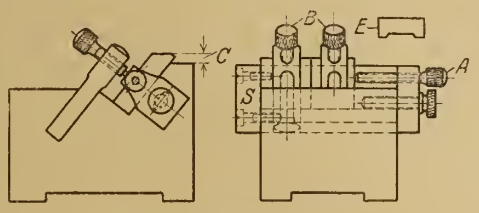


Fig. 1—3.
Vorrichtung zum Schleifen von Brillen.

Die Brillenbacken werden in der Vorrichtung seitlich gegen den Anschlag S gelegt und die Halteschrauben B leicht angezogen. Durch Anziehen der Stellschraube A kommen die Backen gegen den Anschlag S zur Anlage, so daß die Halteschrauben B gegebenenfalls wieder gelöst werden können. Na.

Zentrierfühlhebel.

Das in der Abbildung dargestellte Instrument dient dazu, die Spindelachse einer Fräs- oder Bohrmaschine genau nach einem am Werkstück angebrachten Körnerpunkt einzurichten. Es besitzt einen Schaft A, der vom Spindellager der Maschine aufgenommen wird, und auf dessen Ende die Hülse B aufgeschraubt ist; in diese Hülse wird die Zentrierspitze C eingesetzt, die in dieser auf einer Kugel aufliegt. Die Kugel wird durch einen Federbolzen ständig gegen die Zentrierspitze gedrückt. Der um einen Zapfen im unteren Ende der Hülse schwingende Zeiger D

Zentrierfühlhebel

ragt mit seinem längeren abgebogenen Hebelarm durch einen Schlitz in der Hülse nach außen und steht mit dem kürzeren Arm mit der zur Zentrierspitzenachse konzentrischen Außenfläche in Berührung. Die Feder E übt auf den Zeiger einen leichten Druck aus, so daß der kürzere Hebelarm ständig gegen die genannte Zylinderfläche gedrückt wird, ohne daß dadurch ein Einfluß auf die Bewegung der Zentrierspitze ausgeübt wird. An dem Schaft A ist der Gradbogen F befestigt, dessen Gradeinteilung derart vorgesehen ist, daß Zeiger D die mittlere Nullage des Gradbogens einnimmt, wenn die Achsen der Zentrierspitze C und der Maschinenspindel zusammenfallen.

Bei der Anwendung des Fühlhebels wird das mit einem Körnerpunkt versehene Arbeitstück auf den Maschinentisch gestellt, wobei der Körnerpunkt annähernd mit der Maschinenspindelachse mit Hilfe einer in die Spindel eingesetzten gewöhnlichen Zentrierspitze ausgerichtet wird. Diese Zentrierspitze wird dann entfernt und durch den beschriebenen Fühlhebel ersetzt.

Nachdem die Fühlhebelzentrierspitze C auf den Körnerpunkt eingestellt worden ist, läßt man die Maschine anlaufen, so daß Spindel und Instrument umlaufen, während die Zentrierspitze mittels eines kleinen Schraubenschlüssels an der Drehung verhindert wird. Wenn die Achsen der Zentrierspitze C und der Maschinenspindel nicht genau zusammenfallen, schwingt der Zeigerarm D auf dem Gradbogen hin und her, da der kürzere Arm des Zeigers auf der feststehenden Außenfläche der Zentrierspitze umläuft. In diesem Falle ist das Arbeitstück so lange zu verschieben, bis der Zeigerarm D bei umlaufender Maschinenspindel nicht von der Nullage des Gradbogens abweicht. Da eine geringfügige Verschiebung des auf der Außenfläche der Zentrierspitze schleifenden Hebelarmes im vielfachen Übersetzungsverhältnis auf den Zeiger D übertragen wird, läßt sich jede geringe Abweichung von der konzentrischen Ausrichtung des Werkstückes mit der Maschinenspindel leicht feststellen.

Das Instrument hat sich besonders beim Bohren von Löchern in Aufnahmebuchsen für Zwischenzahnräder bewährt. Das Einstellen des Loches erfolgt hier unter Verwendung eines Meisterzahnrades, nachdem die beiden Zahnräder mit denen das Zwischenrad kämmt, aufgesetzt worden sind. Eine besondere Buchse wird in der Mitte des Meisterzahnrades vorgesehen und, nachdem die Zähne mit den beiden Zahnrädern zum Eingriff gebracht worden sind, wird in diese Buchse ein Zentrierdorn eingesetzt und ein Körnerpunkt auf dem Werkstück angebracht. Auf diese Weise erhält man eine genaue Einstellung des Körnerpunkts für das Buchsenloch. Na.

Zentrierwerkzeug zum Anreißen auf der Fräsmaschine.

Der in Fig. 1—3 abgebildete Zentrierstift wurde zum Anreißen von Werkzeugen und Vorrichtungen konstruiert und läßt sich bequem in Verbindung mit einer Fräsmaschine

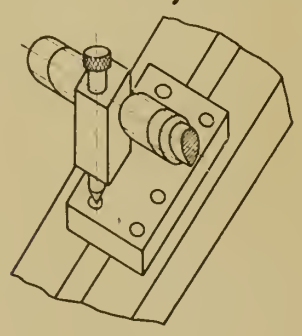


Fig. 1.
Zentrierstift in Anwendung.

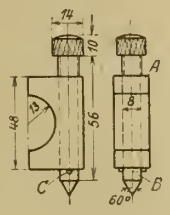


Fig. 2 u. 3.
Zentrierstift.

benutzen. Das Werkzeug wird zwischen Beilegeringen auf der Maschinenspindel festgeklemmt und das Rädervorgelege eingerückt, so daß die Maschinenspindel sich nicht bewegen kann. Das Werkstück wird in einem Schraubstock eingespannt oder auf andere geeignete Weise auf dem Maschinentisch befestigt, der dann soweit gesenkt wird, bis der Zentrierstift sich etwas über der Oberfläche des Werkstückes befindet. Das Werkzeug ist dabei so einzustellen, daß es mit seiner Mittellinie senkrecht zur Ebene des Werkstückes steht. Der Tisch ist so einzustellen, daß die Spitze des Werkzeuges sich unmittelbar über der vorgezeichneten Stelle des ersten Loches befindet. Durch einfaches Drücken auf den Knopf des Werkzeuges wird dann ein kleiner Körnerpunkt auf der Oberfläche des Werkstückes verzeichnet. Durch die unter dem Knopf angebrachte Spiralfeder schnellt das Werkzeug nach erfolgtem Ankörnen in seine ursprüngliche Lage zurück. Nach dem Ankörnen des ersten Loches braucht man den Tisch nur um das an dem Teilring abzulesende gewünschte Maß des Lochabstandes zu verschieben, um die anderen Löcher anzukörnen. Befindet sich die Fräsmaschine in gutem Zustand, so lassen sich die Löcher mit guter Genauigkeit ankörnen, und wenn beim Zentrieren des Werkstückes auf der Drehbank und bei der Bearbeitung der Löcher entsprechende Sorgfalt ausgeübt wird, bietet das beschriebene Körnverfahren einen zufriedenstellenden Ersatz für das Zentrieren von Löchern mit Hilfe von Zentrierbüchsen.

Die Konstruktion des Werkzeuges ist sehr einfach, wie Fig 2 u. 3 zeigen. Der Körper A besteht aus im Einsatz gehärtetem Maschinenstahl und trägt den Punktierstift B, der aus gehärtetem, geschliffenem und poliertem Werkzeugstahl besteht. Der Stift C hat einen Durchmesser von 2 mm und hält im Verein mit dem Bolzenknopf die beiden Hauptteile des Werkzeuges zusammen. Die erforderlichen Abmessungen sind aus den Fig. 2 u. 3 zu ersehen.

Na.

Gesenk für Krampen.

Das in Fig. 1 u. 2 abgebildete Gesenk dient zum Rundbiegen des in Fig. 2 mit W bezeichneten kalt gewalzten Stahlstücks von 5 mm ⌀ in die in Fig. 1 mit Y bezeichnete Form. An den Enden sind die Werkstücke auf eine Länge von je 5 mm auf 3 mm ⌀ abgedreht und auf einem Automaten abgestochen. Beide Krampenschenkel müssen von genau gleicher Länge sein, so daß das Werkstück im Gesenk ohne Rücksicht auf irgendwelche geringe Längenabweichungen genau zentriert und gleichzeitig jede Veränderung seiner Lage in dem Gesenk während des Biegens verhindert werden muß. Der gehärtete Formblock A aus Werkzeugstahl ist mit einer halbkreisförmigen, dem inneren Krümmungshalbmesser der Krampe entsprechenden Nut versehen und besitzt an seinem unteren Ende einen Flansch, mittels dessen er im Gesenkblock aufgenommen wird, wobei er mittels Schrauben und Dübelstifte gehalten wird.

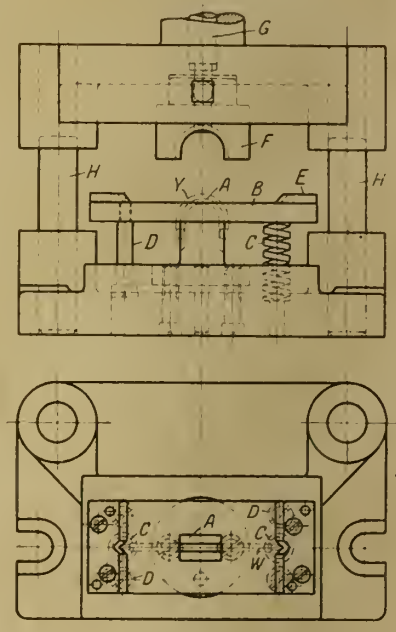


Fig. 1 u. 2. Gesenk für Krampen.

Die Abstreifplatte B aus kalt gewalztem Stahl dient sowohl zum Einstellen des Werkstücks als auch zum Abstreifen nach erfolgtem Rundbiegen. In der Abstreifplatte ist ein rechteckiger Schlitz eingeschnitten, in den der Block A mit Schiebesitz paßt. Die Rückstoßwirkung des Abstreifers wird durch zwei Federn C hervorgerufen und durch die vier Abstreiferschrauben D begrenzt. Um das Werkstück zentrisch über dem Formblock unabhängig von etwaigen geringen Längenabweichungen einstellen zu können, sind zwei V-Klötze E mit der Abstreiferplatte verbunden; diese sind mit rechtwinkligen Einkerbungen versehen, die um 30° gegen die wagerechte Fläche des Abstreifers geneigt sind. Das Obergesenk F enthält eine der Nut des Unter-

gesenkes ähnliche halbkreisförmige Nut, die sich der äußeren Krümmung der Krampe anpaßt. Das Obergesenk wird im Gesenkkopf durch eine Klemmschraube gehalten und ist mit einem zwangläufig wirkenden Auswerferbolzen G versehen, durch den die Krampe vom Gesenk abgestreift wird. Ober- und Untergesenk werden durch die beiden Ständer H miteinander verbunden und zentrisch zueinander geführt. Na.

Herstellung unregelmäßiger Löcher in Gesenkbüchsen.

Ein zeitsparendes Verfahren zur Herstellung von Löchern mit unregelmäßiger Gestalt in Buchsen für Gesenke zeigen Fig. 1—6. Zu diesem Zweck wird die Buchse in die konische Bohrung eines Stahlblocks A hineingetrieben, wobei der Lochdorn B in vorher gebohrte Löcher der Buchse C eingesetzt ist. Beim Eintreiben der Buchse in die Konusbohrung kommt das Buchsenmaterial um den Lochdorn B herum fest zur Anlage, so daß sich die Form des Dorns auf die Buchse überträgt. Nach erfolgter Herstellung des Loches muß die Buchse außen zylindrisch abgedreht werden, damit sie genau in den Gesenkblock hineinpasst. Na.

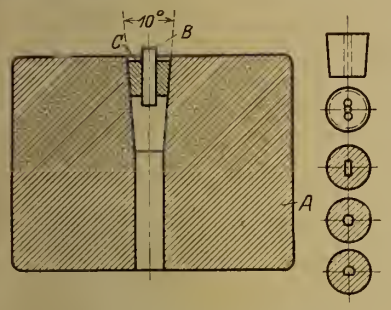


Fig. 1. Fig. 2—6.

Fig. 1—6. Herstellen unregelmäßiger Löcher in Gesenkbüchsen.

Meßvorrichtung für Gewindesteigungen.

Die Meßvorrichtung für Gewindesteigungen (Fig. 1 u. 2) besteht aus einem 10 mm-Rundstab A, der auf seiner ganzen Länge mit einer Keilnut versehen ist, einer Brille B, die nachstellbar auf einer Konsole gelagert ist, und zwei Meßköpfen C, von denen jeder einen Meßstift D aus Werkzeugstahl trägt. Der eine dieser Meßköpfe steht mit einer Vorrichtung zum genauen Einstellen in Verbindung; diese besteht aus einem mit der Führungspindel fest verbundenen Ring L, der mit einer gekordelten Mutter und einem Begrenzungstift versehen ist. Die Meßstifte werden in den Köpfen durch kleine Klemmschrauben gehalten und können durch andere, den verschiedenen Gewindeformen sich anpassende Stifte ersetzt werden. Der Mantel der Stifte ist genau konzentrisch zu den Meßspitzen abzudrehen und mit engen Toleranzen zu schleifen. Die Anwendung der Vorrichtung geschieht in folgender Weise: Die Brille wird auf der Konsole derart eingestellt, daß die senkrechten Mittellinien der Stifte mit der Werkstückachse zusammenfallen. Hierbei bedient man sich einer Millimetereinteilung auf der Konsole, mit der die Brille verbunden ist. Die Stifte werden in einem derartigen Abstand voneinander eingestellt, daß die ganze Gewindelänge gemessen werden kann, und das Werkstück legt sich gegen die Konsole an. Die Meßstifte sind mit den Gewindeflanken derartig in Berührung zu bringen, daß zwischen den beiderseitigen Anlageflanken kein Licht durchfallen kann. Nach sorgfältigem Einstellen der beiden Meßstifte mißt man mit dem Mikrometer das Maß zwischen den äußeren Mantelflächen der Meßstifte ab und zieht hiervon das Durchmessermaß des Stiftes ab, woraus sich das Steigungmaß ergibt. Na.

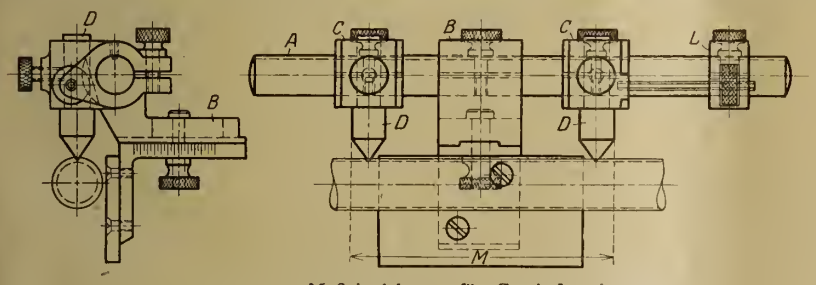


Fig. 1 u. 2. Meßeinrichtung für Gewindesteigungen.

Fräsvorrichtung für Ausrückgabeln.

Die in Fig. 1—3 veranschaulichte Fräsvorrichtung zur Aufnahme von Ausrückgabeln für Bohrmaschinen zeichnet sich durch einfache Handhabung bei geringem Kostenaufwand und durch genügende Starrheit aus. Das in den Fig. 1 u. 2 durch dünne Linien angedeutete Werkstück besitzt zwei Naben, die auf einer Senkrechtfräsmaschine mit einem großen Flächenfräser gleichzeitig bearbeitet werden. Während der Fräser über dem Werkstück hinweg der Linie A folgt, bewegt sich der Tisch in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung. Das Werkstück wird mit einem Handgriff zwischen den Augen B festgelegt, während die Federbolzen C das Werkstück gegen die drei bearbeiteten Auflagen K drücken. Von den drei Federbolzen sind zwei unmittelbar neben den Naben, der dritte in der Mitte zwischen diesen angeordnet. Jeder Federbolzen ruht in zwei an der Grundplatte der Vorrichtung angebrachten Lagern (Fig. 3). Eine Spiralfeder legt sich einerseits gegen das äußere Lager anderseits gegen eine mit dem Federbolzen verbundene Scheibe F und zieht den Bolzen von dem Werkstück zurück, sobald die Sperrradscheibe entsprechend herumgedreht worden ist, so daß der Bolzen in die Zahnlücke dieser Scheibe einschnappt. Eine Drehung des Bolzens wird durch die Schraube H verhindert, die in eine entsprechende Nut des Bolzens eingreift. Auf diese Weise legt sich die untere abgeschrägte Fläche Y des Federbolzens gegen das Werkstück und drückt dieses gegen seine Auflagen. Die einfache Drehung der Sperrradscheibe J mittels eines Vierkantschlüssels bewirkt sowohl die Zentrierung als auch das Aufspannen bzw. Entspannen des Arbeitstücks. Die Vorrichtung wird am Tisch der Fräsmaschine in der üblichen Weise angebracht. Na.

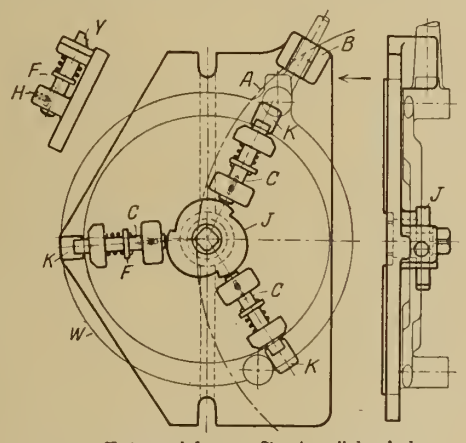


Fig. 1—3. Fräsvorrichtung für Ausrückgabeln.

Schraubstöcke zur Bearbeitung von Lokomotivschuhen auf der Hobelmaschine.

Die Schraubstöcke A (Fig. 1) sind insbesondere zur Bearbeitung von Lokomotivschuhen auf der Hobelmaschine konstruiert und verwendet worden, lassen sich jedoch nach geringer Abänderung auch zur Bearbeitung anderer kleiner Lokomotivteile benutzen. Die Schraubstöcke bestehen entweder aus Schmiedeeisen oder Achsenstahl und sind mit eingesetzten Spannbacken B aus gehärtetem Werkzeugstahl versehen. Vor dem Härten sind in die Spannflächen der Backen Rillen eingefräst. Bei der Bearbeitung von Lokomotivschuhen erhalten die gerillten

Backenflächen eine Neigung von 8° bzw. 3°, um sich der Form der Schuhe anpassen zu können. Eine an der Unterseite der Schraubstöcke angebrachte Führungleiste dient zu ihrer Führung in einer entsprechenden Nut am Hobelmaschinenbett und zu ihrer genauen Ausrichtung zueinander. Beim gleichzeitigen Einspannen mehrerer Arbeitstücke C wird die Mutter am Ende des Zugbolzens D angezogen. Falls sich das Werkstück nach dem Anziehen der Mutter D aufbäumt, läßt sich dies durch Anziehen der Klemmschrauben E beheben.

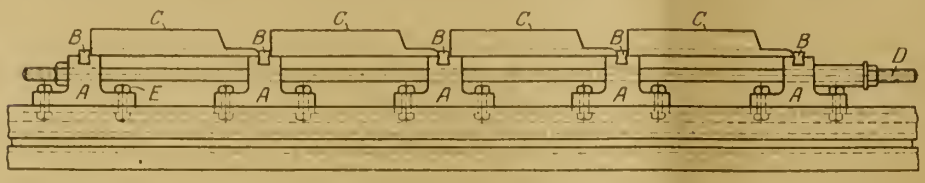


Fig. 1. Schraubstöcke für Lokomotivschuhe auf Hobelmaschine.

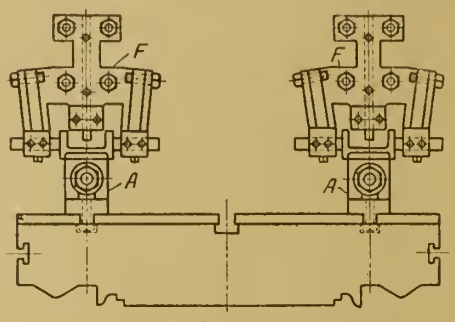


Fig. 2. Doppelreihe von Schraubstöcken.

Fig. 2 zeigt die Anbringung einer Doppelreihe von Schraubstöcken auf dem Bett einer Hobelmaschine. Die zur Bearbeitung der Schuhe dienenden Stahlhalter F sind mit dem Stößelkopf der Maschine verschraubt und nehmen Seitenstähle auf, die sich während der Innenbearbeitung der Schuhe hochklappen lassen. Bei ausreichender Länge des Hobelbettes lassen sich mehr als vier Schuhe in jeder Reihe bearbeiten. Na.

Fräsen von Kegelrädern.

Auf der Platte A ist der Teilkopf befestigt und mit dieser zusammen um den Zapfen B drehbar, der genau in die Bohrung des Maschinentisches eingepaßt ist. Am anderen Ende ist die Platte mit einer Gradeinteilung versehen, deren Nullage der Einstellung der Platte parallel zum Tisch entspricht. Zeiger C ist in eine Tischnut eingelassen. Bei richtiger Winkeleinteilung des Teilkopfdorns und Einstellung des Fräsers auf genaue Zahnlückenbreite am inneren Zahnkreis verschiebt man den Kopf auf der Platte so lange, bis das innere Ende der Abschrägung am Zahnrad unmittelbar über der Mittellinie des Drehzapfens B zu liegen kommt (D, Fig. 1). Es werden nun zwei benachbarte Zahnlücken eingefräst und dadurch ein Zahn fertig vorgearbeitet; danach wird die Platte nach rechts bzw. links um den Zapfen B geschwenkt und versuchsweise gefräst, bis auch das äußere Zahnende richtige Breite aufweist.

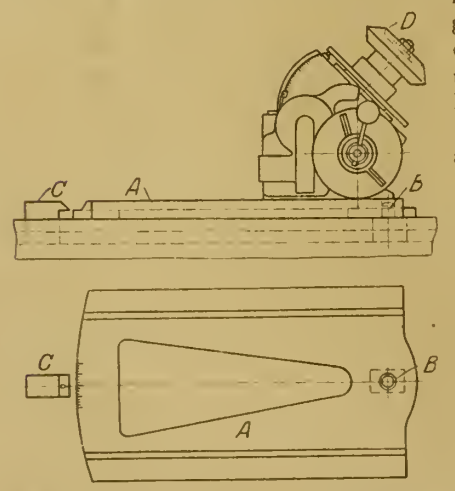
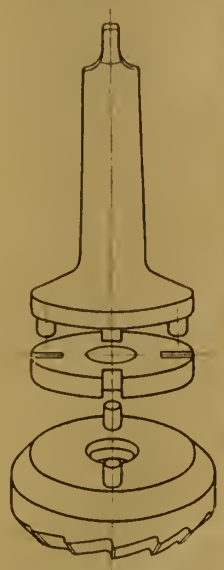


Fig. 1 u. 2. Teilkopf für Fräsen von Kegelrädern.

Nachdem man sich das Maß der Drehung der Platten gemerkt hat, kann man die folgenden Zähne in ähnlicher Weise fräsen, wobei man die Platte stets auf das gleiche durch Versuch vorher ermittelte Maß einstellt. Wird ein Fräser verwendet, dessen Breite geringer ist als die Zahnlückenbreite am inneren Zahnkreis, so muß der Teilkopf etwas nach links von der Mittellinie des Drehzapfens verschoben werden. Na.

Selbstzentrierendes Versenkwerkzeug.

Beim Versenken von Bohrungen für Zylinder in Flugmotorkurbelgehäusen geht viel Zeit beim Ausrichten der Maschinenspindel mit der Lochmitte verloren, wenn die Bearbeitung auf einer Radialbohrmaschine vor sich geht. Mit Hilfe des abgebildeten, sich frei anpassenden Versenkers lassen sich die Bohrungen gut zentrisch ohne großen Zeitaufwand für die Einstellung und ohne Rücksicht auf die Sorgfalt des Arbeiters herstellen. Die Stifte im Ober- und Unterteil des Werkzeuges greifen in vier um 90° gegeneinander versetzte Schlitze am Umfang einer Zwischenscheibe und stellen die zwangläufige Antriebverbindung zwischen Schaft und Werkzeug her, selbst wenn die Achse des Senkwerkzeugs um 6 mm von der des Schafts abweicht. Eine mit Schulteransatz versehene Maschinenschraube verbindet die Teile untereinander und wird in den Schaft von unten her eingeschraubt. An der Stelle der Zwischenscheibe können auch eingesetzte Stahlscheiben verwendet werden, auch kann das Werkzeug mit einem Führungzapfen versehen werden, was sich überall, wo anwendbar, gut empfiehlt. Ferner ist es zweckmäßig, die Stifte seitlich abzuflachen, damit sie besser in dem Schlitz zur Anlage kommen. Na.



Versenkwerkzeug mit Zwischenscheibe.

Auslegerarm für Bohrknarren.

Fig. 1 u. 2 zeigen einen Auslegerarm für den Ständer einer Bohrknarre, in dessen Schlitz eine Mutter A mit flachgängigem Gewinde paßt. Der Schlitz ist 10 mm tief und 325 mm lang und wird durch eine Platte B abgedeckt, die die Mutter umschließt. In die Mutter wird die Schraubenspindel C geführt, die zur Aufnahme und senkrechten Einstellung der Bohrknarre dient. Der Auslegerarm ermöglicht jede beliebige radiale Einstellung der Bohrknarre. Na.

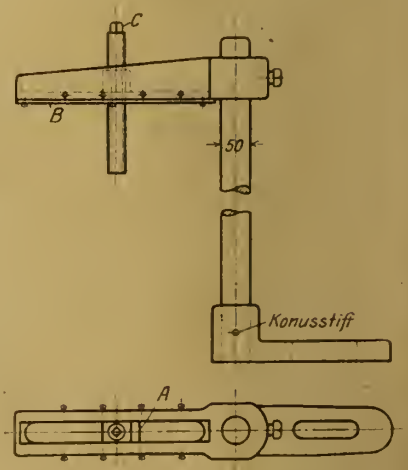
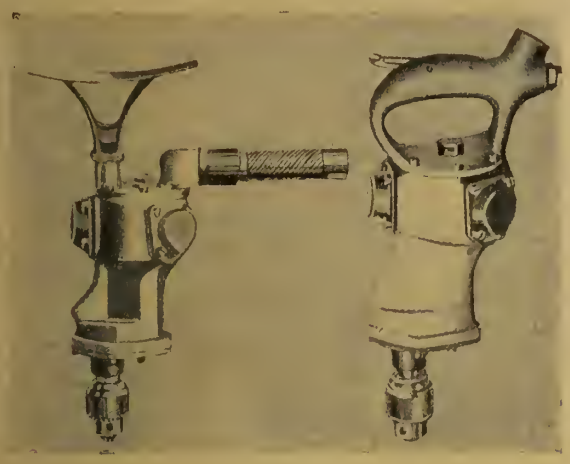


Fig. 1 u. 2. Arm für Bohrknarren.

Preßluftbohrer.

Die tragbaren Handbohrer in Fig. 1 u. 2 der Ingersoll Rand Co., New York City, sind durch besonders geringes Gewicht gekennzeichnet. Diese Bohrwerkzeuge dienen zum Bohren von kleinen Löchern bis zu 10 mm Ø, ohne daß hierbei viel Bohrerbrüche zu verzeichnen sind. Die Umlaufgeschwindigkeit beträgt bei einem Luftdruck von 6 Atm. etwa 2000 Umdr./Min. Beide Werkzeuge unterscheiden sich hauptsächlich durch die



Preßluftbohrer.

Anordnung der Handhabe, der Motor ist in beiden Fällen derselbe. Der eine Bohrer wird mit Pistolengriff, der andere mit Brustplatte und Handgriff geliefert. Da das Werkzeug hauptsächlich aus Aluminium besteht und durch Stahlbuchsen verstärkt ist, beträgt sein Gewicht im ganzen nur 4 kg. Die Gußeisenzylinder der Dreizylindermotoren sind leicht zugänglich und auswechselbar. Alle umlaufenden Teile laufen entweder auf Kugel- oder Rollenlagern. Na.

Revolverkopfwerkzeughalter.

Fig. 1 u. 2 zeigen einen Revolverkopfwerkzeughalter, bei dem eine zwangläufige Verriegelung angewendet ist. Die Dreh- und Fasewerkzeuge sind der Abnutzung entsprechend der Höhe nach verstellbar, so daß die Schneidkanten ohne Einbuße an Festigkeit und Starrheit in gleicher

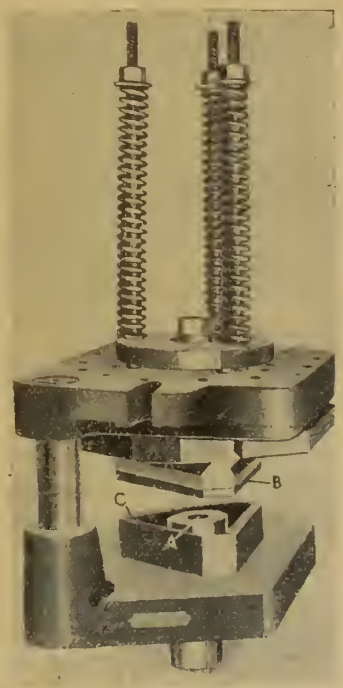
Revolverkopfwerkzeughalter.

Höhe mit der Drehbankspitze eingestellt werden können. Durch eine einzige Bewegung des Klemmhebels läßt sich der Revolverkopf ausklinken, um ein Werkzeug herumschwenken und in dieser Lage verriegeln. Die Revolverkopfringe aus gehärtetem Stahl sind auswechselbar, sodaß sich die verschiedensten Werkzeugzusammenstellungen verwenden lassen, ohne daß dabei die Einstellung des einzelnen Werkzeugs gestört zu werden braucht, während der Übergang von der Außen- zur Innenbearbeitung von Werkstücken schnellstens vor sich gehen kann.

Die Bohrstangen haben einen Durchmesser von 25 mm und besitzen keine hervorstehenden Teile; sie können daher bis auf den Grund eines Loches bohren, dessen Durchmesser nur um ein geringes Maß stärker sein kann als der der Bohrstange. An der Stelle dieser Bohrstangen können auch Bohrstangen von 18 mm Ø mit Buchsen angewandt werden. Der Schaftdurchmesser der Drehstähle beträgt 25 mm, die 14 mm-Schneidstähle bestehen aus Schnellstahl. Da der Schaft rund ist, läßt sich der Halter drehen und jeder gewünschte Freischnitt der Seitenkante des Werkzeugs erzielen, ebenso läßt er sich um ein geringes Maß ohne Beeinflussung der Höhenlage der Schneidkante seitlich verschieben, was von besonderem Vorteil bei der Verwendung auf Drehbänken mit Durchmesseranschlägen oder Vorschubspindeln mit unmittelbar ablesbaren Teilscheiben ist. Der Werkzeughalter läßt sich an der Stelle eines jeden normalen Werkzeughalters der Leitspindeldrehbank anbringen, ohne daß dabei besondere Paßstücke benötigt werden. Er wird von der Lovejoy Tool Co., Springfield, Vt., hergestellt. Na.

Abgratgesenk für gezogene Hülsen.

Beim Ziehen von Hülsen auf der Ziehpresse bleibt ein zackiger oder mindestens unregelmäßig geformter Rand oben an der Hülse zurück, der beim nächsten Arbeitgang abgegratet werden muß. Dies geschieht häufig auf einer Drehbank, auf der die Hülse aufgespannt und der Rand mit einem Abstechstahl abgestochen wird. Zur Beschleunigung des Abgratens bedient man sich eines Abgratgesenkes, wie abgebildet. Das Obergesenk ist mit einem Führungzapfen versehen, der in die obere Öffnung der Hülse eintritt; beim Abwärtshub des Obergesenkes wird die abzugratende Hülse in die Öffnung A im Untergesenk hineingetrieben. Am Obergesenk ist ein pendelnder Teil B angebracht, der den bereits erwähnten Führungzapfen trägt; das Obergesenk senkt sich soweit, bis der Boden des Führungzapfens etwa mit der oberen Fläche des Untergesenkes abschneidet. Wenn diese Lage erreicht ist, kommen drei Kurvenführungleisten des Obergesenkes B nacheinander mit den Innenführungflächen des Dreieckes C in Eingriff, so daß dem pendelnden Teil des Obergesenkes B seitliche Bewegungen nach drei Richtungen erteilt werden. Infolge dieser Verschiebung des Führungzapfens in der Hülse tritt am oberen Rand des Loches A eine Scherwirkung ein, wodurch der Grat am oberen Ende der Hülse beseitigt wird. Die Figur zeigt eine Ausführung des Abgratgesenkes für eine bestimmte Arbeit, doch lassen sich auch Gesenke in beliebiger Größe für beliebige andere Arbeiten herstellen. Na.



Abgratgesenk für Hülsen.

Verstellbare Kegellehre.

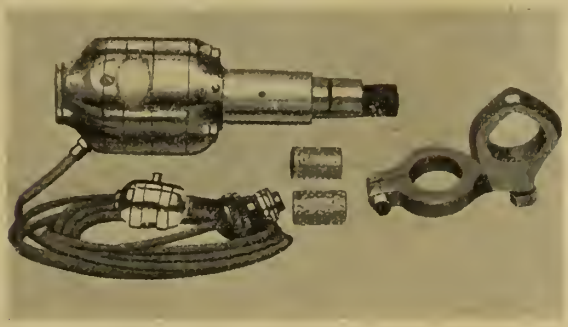
Die hier abgebildete nachstellbare Konuslehre besteht in der Hauptsache aus einer V-förmigen Keilschiene

Verstellbare Kegellehre.

und einem Lineal, das sich der Keilschiene gegenüber verstellen und festeinstellen läßt. Na.

Schleifsteinabrichtmaschine.

Die abgebildete Schleifsteinabrichtmaschine läßt sich bei jeder Schleifmaschinenbauart und -größe anwenden und wird entweder durch Wechsel- oder Gleichstrom von 110 oder 220 Volt angetrieben. Zur Befestigung der Vorrichtung an der Schleifmaschine dient ein in dem Bild rechts ersichtliches Konsol. Zu jeder Abrichtmaschine ge-



Schleifsteinabrichtmaschine.

hören drei normale Abrichtsteine, für besondere Zwecke müssen besondere Steine benutzt werden. Ein normaler Stein hat einen Durchmesser von 25 mm und eine Länge von 38 mm und soll ein mittleres Schleifrad bei ununterbrochenem Betrieb 100 Stunden lang schleiffähig erhalten. Die Maschine läuft in Kugellagern und ist mit einer Vorrichtung zum Aufnehmen der Abnutzung versehen. Na.

Verbundwerkzeughalter.

Der abgebildete Verbundwerkzeughalter dient sowohl zum Einspannen von runden als auch von vierkantigen Stählen und besteht aus Stahl und ist in allen seinen Teilen gehärtet und angelassen. An der einen Seite des Halters lassen sich Vierkantstähle bis zu 8 mm Breite einspannen, die zum Drehen, Bohren und Innengewindeschneiden Verwendung finden. Legt man die Klemmgabel auf die andere Seite des Halters um, so lassen sich dort Rundstähle von 3 bis 14 mm ⌀ in einer um 45° geneigten Rille einspannen. Diese Seite des Werkzeughalters empfiehlt sich zum Aufnehmen von Stählen zum Bohren oder Innengewindeschneiden von kleinen und großen Löchern. Der Halter eignet sich auch beispielsweise zur Aufnahme von Fühlhebeln und Schreibstiften beim Einstellen von Arbeitstücken für verschiedene Bearbeitunggänge. Die Gabel ist am Werkzeughalter mittels eines Konusstiftes befestigt und läßt sich leicht abnehmen. Sie ist mit einer 8 mm-Klemmschraube versehen, so daß der Stahl, wenn der Halter in das Stichelhaus der Drehbank eingespannt wird, an zwei Stellen, nämlich an der Gabel und im Stichelhaus, fest aufliegt und jedes Federn vermieden wird.

Verbundstahlhalter.

Eine andere Form ist die mit federndem Schwanenhalsbügel. Die Befestigung des Schwanenhalsbügels erfolgt nach Herausnahme des die Klemmgabel haltenden Konusstiftes und Abnehmen der Gabel mittels Konusbolzens und durch Anziehen einer Gegenmutter. Dieser federnde Stahlhalter ist mit einer Bohrung zur Aufnahme eines 8 mm-Stahls versehen und ist besonders vorteilhaft zum Schneiden von Gewinden, außerdem zu anderen Arbeiten auf der Hobel- oder Shapingmaschine und auf der Drehbank zu verwenden. Na.

Schnellwechselbohrfutter.

Das abgebildete Schnellwechselbohrfutter zeichnet sich dadurch aus, daß sich die Bohrer ohne Verwendung eines Konustreibers herausnehmen lassen. Zu diesem Zwecke ist oben im Bohrfutter ein Bolzen eingepaßt, der sich gegen das Bohrerschaftende legt. Beim Einsetzen des Bohrers schiebt sich der Bolzen nach oben. Zum Herausnehmen des Bohrers braucht nur ein leichter Schlag auf das Bolzenende ausgeübt werden. In dem Futterkörper ist eine Aussparung für das Bolzenende angebracht.

Schnellwechselbohrfutter.

Der Antrieb der Konushülse erfolgt vom Bohrfutter aus mittels eines Stiftes, der sich gegen eine Abflachung an der Konushülse anlegt. Die Hülse ist außen mit einer halben kreisförmigen Rille versehen, in die eine an der Innenseite des Bohrfutters gelagerte Kugel eingreift und dadurch Hülse und Futter miteinander verbindet, solange sich der Futterring in der unteren Lage befindet und die Kugel in die Rille hineindrückt. Durch Anheben des Futterringes kann die Kugel durch eine Aussenkung am unteren Ende des Ringes infolge der Zentrifugalkraft nach außen treten, so daß sich dann die Konushülse sehr schnell aus dem Bohrfutter herausziehen läßt. Na.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das praktische Jahr in der Maschinen- und Elektromaschinenfabrik. Ein Leitfaden für den Beginn der Ausbildung zum Ingenieur. Von Dipl.-Ing. F. zur Nedden. 2. Aufl. Überarbeitet und neu herausgegeben auf Veranlassung u. unter Mitwirkung des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen. Mit 6 Textabb. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 48,—.

Die vorliegende Auflage ist gegenüber der ersten bedeutend erweitert worden. Es wurden zum Teil ganz neue Abschnitte, wie die Wärme- und Kraftwirtschaft in der Maschinenfabrik, neu aufgenommen, während andere Abschnitte eine vollständige Umarbeitung, neuzeitlicher Auffassung entsprechend, erfahren haben.

Es ist zu begrüßen, daß in dem Buch immer wieder nachdrücklich darauf hingewiesen wird, daß die praktische Werkstatterfahrung eine dringende Notwendigkeit für den späteren Ingenieur ist.

Man kann das Buch als einen Leitfaden für die praktische Ausbildung des künftigen Ingenieurs ansprechen; es zeigt dem Praktikanten, auf welche Arbeiten er in den einzelnen Werkstätten das Hauptaugenmerk zu richten hat. In dem Bestreben, den zukünftigen Ingenieur auf alle wichtigen Vorkommnisse aufmerksam zu machen, geht der Verfasser allerdings an manchen Stellen, wie z. B. in dem Abschnitt von den maschinentechnischen Baustoffen, zu weit.

Aber nicht nur für die Praktikanten ist das Buch von großem Wert, sondern auch für alle, die sich mit der Ausbildung des Ingenieurnachwuchses befassen.

Für den jungen Mann, der von der Schule erstmalig in das praktische Leben einer Maschinenfabrik eintritt, dürfte es kaum ein besseres Buch geben, das ihn mit allen Anforderungen, die an ihn während seiner praktischen Ausbildung gestellt werden, bekannt macht, und das ihm auch Aufschluß gibt über vieles, worüber er in der Werkstätte selbst den Aufschluß häufig nicht bekommen kann. Val. Litz.

Elektromotorische Antriebe für die Praxis bearbeitet. Von Obering. B. Jacobi. 2. Aufl. Oldenbourgs Techn. Handbibl. Bd. XV. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1920. Preis geb. M 29,—.

Nach Erörterung der für die Wahl von Stromart und Spannung maßgebenden Rücksichten behandelt das Buch zunächst die Eigenschaften und Anwendungmöglichkeiten der verschiedenen Motorgattungen, sodann die Bauarten, das Anlassen, Drehzahlregeln, Umsteuern und Bremsen der Motoren; an diese Abschnitte schließt sich eine kurze Besprechung der Zweimotorenantriebe. Weiter werden die Kraftübertragungsorgane zwischen Motor und Arbeitsmaschine (Riemen, Seile, Kupplungen, Zahnräder usw.), die elektrischen Sicherungs- und Schaltapparate, desgl. die für Entwurf und Aufbau hauptsächlich zu beachtenden Gesichtspunkte besprochen und eine Reihe von Berechnungsbeispielen durchgeführt. Den Beschluß bildet eine umfangreiche Zahlentafel über den Kraftbedarf der verschiedensten Arbeitsmaschinen für Industrie, Gewerbe und Haushalt.

Ähnliche Tafelzusammenstellungen gibt der Verfasser auch für die Eigenschaften, das Anlassen und Regeln der Motoren am Schluß der betreffenden Abschnitte, und in ihnen sehe ich einen Hauptvorzug des Buches. Die Frage, ob man den gemachten Angaben in allen Einzelheiten beistimmt oder nicht, steht in zweiter Linie; worauf es ankommt, ist, daß die Tafeln es ermöglichen, sich schnell einen Überblick zu verschaffen, sich die wichtigsten Gesichtspunkte in ihrer Gesamtheit ins Gedächtnis zurückzurufen. Die Entscheidung über die im gerade vorliegenden Fall zu treffende Wahl wird dadurch sehr erleichtert werden.

Was die Behandlung des Stoffes im ganzen anlangt, so ist sie, von manchem Guten zumal in den praktischen Erörterungen abgesehen, z. T. recht anfechtbar. Von den mehr theoretischen Auseinandersetzungen gilt dies in besonders starkem Grade, sie lassen es oft ganz entschieden an der erforderlichen Gründlichkeit fehlen. Als Beweis und Beispiel diene die Tatsache, daß die Begriffe Arbeit und Leistung wiederholt durcheinander geworfen, Leistungen in mkg angegeben, mkg/sek mit KW-Stdn. in Beziehung gesetzt werden usw. Derartige Verstöße gegen grundlegende Begriffbestimmungen dürften in einem Buch, das wissenschaftlich ernst genommen werden will, unter keinen Umständen vorkommen. Sie sind um so schärfer zu bemängeln, als es sich um eine zweite Auflage handelt, noch dazu um eine solche, von der im Vorwort ausdrücklich gesagt wird, daß sie teilweise neu bearbeitet worden ist. Bei dieser Gelegenheit wäre eine gründliche Durcharbeitung auch der mehr theoretischen Seite unbedingt am Platze gewesen. Es muß dem Verfasser dringend ans Herz gelegt werden, bei einer etwa notwendig werdenden weiteren Neuauflage das nach dieser Richtung Versäumte ausgiebigst nachzuholen, um so mehr, als sich der gerügte Mangel recht häufig fühlbar macht, wenn auch nicht in derart krasser Form wie in den als Beispiel angeführten Fällen. In der vorliegenden Gestalt ist das Buch jedenfalls mit Vorsicht zu gebrauchen und nur solchen Lesern zu empfehlen, die ein gebührendes Maß von Kritik zu entwickeln in der Lage sind. Es sei zugegeben, daß es unter dieser Voraussetzung mancherlei Anregungen gibt und dem Praktiker ein brauchbarer Ratgeber sein wird. A. Meyer.

Taschenbuch für Monteure elektrischer Starkstromanlagen. Von S. Freiherr von Gaisberg. 78. Aufl. des „Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen". Unter Mitwirkung von Gottlob Lux u. Dr. C. Michalke bearbeitet. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1921. Preis kart. M 12,—.

Ein Werk, das es auf 78 Auflagen bringt, hat seine Daseinsberechtigung reichlich erwiesen und bedarf einer besonderen Empfehlung nicht mehr. Die Umänderung des Titels (früher „Beleuchtungsanlagen", jetzt „Starkstromanlagen") entspricht der Gestaltung des Inhalts und ist daher zu billigen. Auf einen für jeden, der das Buch zu Rate ziehen will, beachtenswerten Punkt sei hingewiesen: es ist für Monteure bestimmt, und so könnte der Gedanke aufkommen, daß in großen Zügen die Grundlagen und Hauptsätze der theoretischen Elektrotechnik erläutert werden. Das ist nicht der Fall und auch nicht erforderlich; es handelt sich um ein richtiges Taschenbuch, d. h. ein Nachschlagewerk, das mit Recht die Grundgesetze als bekannt voraussetzt oder nur in ihren Ergebnissen mitteilt. Die ersten 13 Seiten bringen zwar in einem „Allgemeine Vorkenntnisse" überschriebenen Kapitel eine kurze Darstellung der wichtigsten elektrotechnischen Begriffe, doch stellt dieser Abschnitt den bei weitem schwächsten, besser gesagt den einzig wirklich schwachen Teil dar. Wer zu dem Buche greift, dem werden jene Dinge meist geläufig sein, ihre Erörterung ist für ihn also überflüssig; im umgekehrten Falle wird er sie hier ganz gewiß nicht verstehen lernen, da die Darstellung in der vorliegenden Form völlig ungeeignet ist, in dieser Beziehung Klarheit zu schaffen. Soll ein kurzer theoretischer Teil gegeben werden — in einem Taschenbuch für Monteure wäre er, wenn auch nicht gerade notwendig, so doch durchaus von Wert —, dann wird es ohne eine gewisse Erweiterung des Umfanges nicht abgehen, vor allem nicht ohne eine von der gegebenen stark abweichende Darstellung.

Übrigens wird, wie schon angedeutet, der Wert des Buches durch den erwähnten Punkt in keiner Weise beeinträchtigt, dieses stellt vielmehr einen ganz ausgezeichneten Ratgeber in allen Dingen des elektrotechnischen täglichen Lebens dar. Nicht nur für das eigentliche Gebiet der Montage, auch für die Instandhaltung und Betriebsführung wird eine Fülle von Hinweisen gegeben; nicht nur der Monteur, auch der Betriebsleiter und jeder Ingenieur, der mit elektrischen Maschinen, Apparaten und Anlagen zu tun hat, wird sich des Buches in vielen Fällen mit Vorteil bedienen, da es mit umfassender, auf reicher Erfahrung fußender Gründlichkeit auf alle einschlägigen Fragen Auskunft gibt, von den Fundamenten angefangen über die Aufstellung der Maschinen und Apparate, das Verlegen der Leitungen, die Prüfung der fertigen Anlage bis zu den Maßnahmen bei Bränden, den Sicherheitsvorrichtungen zum Schutz der Personen und der Behandlung durch den Strom Verunglückter. Dem Personenschutz ist, worauf besonders hingewiesen sei, in der neuen Auflage eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt, die seiner durch die Anwendung immer höherer Spannungen gesteigerten Bedeutung entspricht. Die Brauchbarkeit des Buches wird noch gesteigert durch sehr anschauliche und übersichtliche Abbildungen, Zeichnungen und Schaltbilder, sowie eine nach jeder Richtung vorzügliche Ausstattung. A. Meyer.

Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle. Zum Gebrauch in Maschinenlaboratorien und in der Praxis. Von Prof. Dr.-Ing. Anton Gramberg, Oberingenieur an den Höchster Farbwerken. 4. Aufl. („Maschinentechnisches Versuchswesen" Band I). Mit 326 Textfig. Julius Springer, Berlin 1920. Preis geb. M 64,—.

Der dritten knapp vor dem Kriege erschienenen Auflage mit 409 Seiten Text folgt jetzt unmittelbar nach dem Krieg die vierte Auflage, die fast um 100 Seiten erweitert worden ist, wobei die Figurenzahl von 295 auf 326 gestiegen ist. Neu vom Verfasser eingefügt sind die Abschnitte 6 u. 6a über die Theorie der Skaleninstrumente, 97—101 über Temperaturmessung und die bezüglichen Instrumente und 106 über die Messung der Luftfeuchtigkeit.

In einer Reihe anderer Abschnitte sind ebenfalls Ergänzungen vorgenommen worden, die der Verfasser im Vorwort angibt.

Was bei der Besprechung der dritten Auflage Lobenswertes über das Buch gesagt wurde, trifft selbstverständlich auch für diese Auflage zu; das Buch ist weitaus die gründlichste und beste Zusammenstellung der für den praktischen Ingenieur notwendigen Meßverfahren und Apparate, für die es nicht allein, wie soviele andere Bücher, nur die beschreibende Erklärung gibt, sondern auch die theoretischen und rechnerischen Grundlagen, soweit sie zur Versucharbeit notwendig sind, entwickelt. Gerade

deshalb hätte ich es gern gesehen, wenn mit der neuen Auflage einzelne Konstruktionen, die früher als gut gegolten haben, inzwischen jedoch durch die praktische Arbeit überholt worden sind, ersetzt worden wären, z. B. die Meßdose von Martens mit Metallmembran, die alte Konstruktion des Wirbelstrominstrumentes als Geschwindigkeitmesser. Bei den Waagen hätten die verschiedenen Arten der Kranwaagen, sei es mechanisch, sei es hydraulisch, Erwähnung finden können; anderseits hätte bei der weiten Verbreitung der verschiedenen Umdrehungzähler für den Neuling der Hinweis Platz greifen sollen, wie weit die Genauigkeit der Ablesung und der Anzeige gegenüber dem Stoppen der Umdrehungzahl in Frage kommt, und wie die einzelnen Instrumente sich plötzlichen Geschwindigkeitänderungen gegenüber verhalten. Ebenso ist die Beschreibung der selbsttätigen Waage von Carl Schenck nach dem beigefügten bekannten Katalogbild nur von jemandem zu verstehen, der die Konstruktion dieser Waagen genau kennt, und dies ist nicht der Zweck des Buches; in diesem Falle hätte eine schematische Zeichnung, wie die in Fig. 153, dem Leser viel mehr geboten, wenn schon eine Konstruktionszeichnung nicht zu erlangen war. Bei den Kraftmessern vermisse ich den Hinweis auf die Grenze des Einflusses stoßweiser Belastungen bzw. sich verhältnismäßig schnell ändernder Kräfte, deren Berücksichtigung in Form von Zeigerschwingungen von den weniger geübten Versuchanstellern leicht übersehen wird.

Diese beliebig herausgegriffenen Punkte sollen hier nicht den Wert des allgemein bekannten Buches verkleinern, sondern nur den Gedanken vertreten, daß mit dem Wert eines Buches auch die Anforderungen der Kritik steigen dürfen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die Ausstattung des Buches in figürlicher und textlicher Hinsicht, ebenso das Papier wieder voll den strengen Anforderungen der früheren Bücher des Verlages entspricht. Kurrein.

Die Maschinenelemente. Kurzgefaßtes Lehrbuch für das Selbststudium u. den praktischen Gebrauch. Von Friedrich Barth. 4. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 3. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis M 2,10 + 100 vH Zuschlag.

In der ersten Auflage seines Büchleins weist der Verfasser einleitend auf das große und wohl umfassendste, in seiner Art unübertroffene Werk über Maschinenelemente von C. v. Bach hin und empfiehlt allen denen, die sich eingehender mit diesem Gebiet beschäftigen wollen, seine Anschaffung. Wer sich unter den heutigen Umständen dies teuere Werk von Bach nicht leisten kann, sucht nach möglichst vollwertigem Ersatz, und so kommt es, daß viele das Büchlein von Barth ergreifen werden, das einen kurzen, aber doch gut durchgearbeiteten Auszug aus oben genanntem Sammelwerk darstellt.

Begriffbestimmungen aus der Festigkeitslehre und allgemeine Gesichtspunkte für die Bemessung und Formgebung von Maschinenteilen, aus deren Zusammenstellung man die Konstruktions- und Lehrpraxis des Verfassers erkennen kann, sowie eine Wertung der Festigkeitzahlen, wie diese von Bach aufgestellt sind, leiten zu dem eigentlichen Stoff des Werkchens über, zu den Maschinenelementen. Die Darlegungen von Barth sind klar, wenn sie auch an manchen Stellen, meines Erachtens, etwas zu knapp gehalten sind. Es ist dies aber auf die notwendige, im Platzmangel begründete Einschränkung zurückzuführen. Diese hätte es aber sicherlich auch gerechtfertigt, daß, ohne Schaden für das Büchlein, die etwas breit behandelte Verzahnungtheorie abgekürzt worden wäre, um so mehr, als diese unter den heutigen Verhältnissen einem eingehenden Sonderstudium überlassen werden muß. Dagegen ist leider auf den bei Zahnradkonstruktionen ausschlaggebenden Modul kein Wert gelegt. Vielleicht hat der Verfasser in der nächsten Auflage seines Werkchens Gelegenheit, darauf Bedacht zu nehmen, wie es wohl auch möglich sein wird, die Tafel für Riemenbelastungen durch die von Gehrkens aufgestellte, allgemein anerkannte zu ersetzen. Ähnliches gilt von den Gewindesystemen, an deren Stelle die genormten treten können. Die zahlreichen Figuren wirken sehr veranschaulichend, nur bei Fig. 24 scheint ein kleines Versehen hinsichtlich der Bezeichnung unterlaufen zu sein. Das Werkchen verdient eine weite Verbreitung, wie auch an der Ausstattung nichts zu tadeln ist. Dipl.-Ing H. R. Müller.

Lehrbuch der Technischen Mechanik. Von Martin Grübler. Bd. III. Dynamik starrer Körper. Julius Springer, Mit 77 Textfig. Berlin 1921. Preis geh. M 24, –.

Als Fortsetzung der beiden ersten Bände „Bewegungslehre" und „Statik starrer Körper" ist jetzt als dritter Band die „Dynamik starrer Körper" erschienen. Wie der Verfasser bereits im Vorwort zum 2. Band angibt, kam es ihm darauf an, die wesentlichsten Begriffe und Sätze der Mechanik einheitlich und systematisch zu entwickeln und seinen Lesern einen kurzen aber klaren Überblick über den Aufbau dieses Lehrgebietes zu geben. Diesen Grundsatz hat er auch in dem vorliegenden neuen Band durchgeführt. In den zahlreichen den einzelnen Kapiteln angehängten Beispielen ist daher weniger auf eine ausführliche Besprechung der Lösungen als auf die Formulierung der Aufgabe Wert gelegt. Hierdurch tritt in den Aufgaben das Wesentliche um so klarer hervor.

Nach einigen kurzen Worten über den Ausgangspunkt der Mechanik beginnt der Verfasser mit der Dynamik des materiellen Punktes. Zunächst wird die geradlinige, dann die krummlinige Bewegung eines freien Punktes besprochen. Während man sonst in der Literatur mit dem Worte „Impuls" den „Antrieb der Kraft" zu bezeichnen pflegt, gebraucht der Verfasser diesen Ausdruck für die „Bewegungsgröße". Dementsprechend wird von ihm das „Moment der Bewegungsgröße" als „Impulsmoment" bezeichnet. Zweifellos wird dadurch eine an sich begrüßenswerte sprachliche Kürze erreicht. Doch halte ich es für recht bedenklich, im Laufe der Zeit so fest eingewurzelte Begriffbezeichnungen willkürlich für andere Begriffe zu verwenden. Das dritte Kapitel handelt über die Kräftefunktion, ein weiteres über die Prinzipe der kinetischen Energie und der Erhaltung der Flächen. Ziemlich ausführlich wird dann im sechsten Kapitel die Bewegung eines an eine Kurve oder Fläche gebundenen Punktes besprochen. Nachdem hiermit die Dynamik des Massenpunktes abgeschlossen ist, folgt die Dynamik der Massenpunktsysteme. Zuerst werden die Differentialgleichungen der Bewegung eines beliebigen Systems aufgestellt. Dann erläutert der Verfasser das D'Alembertsche Prinzip und zeigt dessen bequeme Anwendung bei der Aufstellung der Bewegungsgleichungen für das starre System. In drei weiteren Kapiteln werden für Massenpunktsysteme das Energieprinzip, das Prinzip der Erhaltung der Bewegung des Massenmittelpunktes und das Prinzip der Erhaltung der Flächen abgeleitet und gezeigt, wie vorteilhaft man sich dieser Prinzipe bei der Lösung von Aufgaben bedienen kann. Für den starren Körper folgen dann im 11. Kapitel Betrachtungen über die Drehung um eine ruhende Achse und über die Wirkung, die die dabei auftretenden Kräfte auf die Drehachse ausüben. Im nächsten Kapitel geht der Verfasser auf die freien und gebundenen Bewegungen starrer Körper unter dem Einfluß von Kräften über. Anschließend daran werden in einem besonderen Kapitel die Grundlagen der Theorie des Kreisels vorgeführt, der ja im letzten Jahrzehnt durch seine vielfachen praktischen Anwendungen ganz besonderes technisches Interesse erlangt hat. Dann folgen noch die Dynamik beweglicher Verbindungen starrer Körper, ferner die Theorie des Stoßes und schließlich die Bewegung sich ändernder Massen.

Das Buch ist nach den eigenen Angaben des Verfassers für seine Zuhörer geschrieben. Infolge seiner klaren und knappen Schreibweise ist es vorzüglich dazu geeignet, die Studenten in die Dynamik einzuführen und sie auf das Wesentliche dieser Wissenschaft hinzuweisen. Ich glaube aber, daß das Buch auch allen Ingenieuren auf das beste empfohlen werden kann, die längst ihr Hochschulstudium hinter sich haben, und denen infolge der durch ihre jeweilige Stellung bedingten einseitigen Betätigung der Überblick über das Ganze verloren gegangen ist.

Dr.-Ing. Hans Polster.

Festigkeitslehre und angewandte Mechanik mit Beispielen des praktischen Maschinenrechnens in elementarer Darstellung. Bd. 1. Festigkeitslehre. Von A. Weickert. 7. Aufl. Sammlg. Praktisches Maschinenrechnen. Herausgeber: A. Weickert u. R. Stolle. Albert Seydel, Berlin 1921. Preis geb. M 36, –.

Vergleicht man den Umfang von 230 Seiten mit dem, was das Buch bietet, so ist ein Gefühl des Unbefriedigtseins nicht zu unterdrücken. Zunächst erhöhen 40 Seiten Zahlentafeln überflüssigerweise den Preis, sodann handelt es sich lediglich um eine Einführung in die Festigkeitslehre, die nur sehr bescheidenen Ansprüchen genügen kann. Neben überlangen Entwicklungen an unwichtigen Stellen finden sich zu knappe Darstellungen an wichtigen Stellen. So könnte z. B. der Abschnitt über Körper gleicher Zug- bzw. Druckfestigkeit m. E. ganz wegfallen, wenn dafür der Abschnitt über Verdrehung gewänne. Bedauerlicherweise leidet vielfach die Schärfe unter der Breite der Darstellung. Unklar bleibt der Verfasser in der Erklärung der Spannungen und Formänderungen, der Trägheits- und Widerstandsmomente. Die Abbildungen 54 u. 55 sollen die Schubspannungen erläutern, doch stellen sie auf Biegung beanspruchte Stäbe dar. Die Tafel IX (S. 132) ist irreführend, da für sämtliche Belastungsfälle das Biegungsmoment mit $P \cdot l$ angegeben ist; besser muß es z. B. heißen $M_b = P \cdot \frac{l}{4} = W \cdot k_b$ statt $M_b = P \cdot l = 4 \cdot W \cdot k_b$. Wenig Beifall löst der Abschnitt über Drehfestigkeit aus, in dessen Zahlenbeispiel nicht einmal das Gleichgewicht der Drehmomente zum Ausdruck kommt.

Auffallend gering ist die Zahl der Abbildungen. Besonders vermißt man die doch immerhin wichtigen Darstellungen der Querkraft-, Biegungs- und Drehmomentenflächen. Es würde sich empfehlen, bei einer Neuauflage diesem Mangel abzuhelfen. Der erforderliche Platz ließe sich unschwer durch Kürzungen der überlangen Abschnitte gewinnen. Winkel.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Beleuchtung.

Die Beleuchtung als Faktor bei Anlage und Betrieb einer Fabrik. Von Halbertsma (Betrieb 27. VIII. 21 S. 725). Bewertung der Fabrikbeleuchtung in der Neuzeit. Der Einfluß auf Leistung und Unfallziffer. Die Wahl der Beleuchtung nach Stärke und Art.

Betrieb und Organisation.

Aus den Tagebüchern eines Organisators. Von Haupt (Werkzeugm. 10. u. 20. VII. 21 S. 327 u. 348*). (Fortsn.) Der Wert des Unternehmens. Etwas von den stillen Reserven. Kalkulationsrichtlinien. Verwaltungsplan und Übersicht der Verwaltungsabteilungen. Fabrikeinteilung. Bestimmung der Unkosten und ihre Aufteilung. Rentabilitätsplan auf Grund der Rohbilanz. Übersicht über Umsatzwerte der einzelnen Fabrikate. Kalkulationsausweis. Zusammenstellung der Arbeitsgänge. Verdienstgrundlagen bei Vorkalkulation. Abweichungen von der Vorkalkulation. (Forts. folgt).

Hilfsmittel für Bewegungsuntersuchungen. Von Thun (Betrieb 5. IX. 21 S. 771*). Geschichtliche Entwicklung der Bewegungsuntersuchungen. Die meßbaren Größen in Bahnzeitbildern. Apparate zur Aufnahme und Auswertung von Bewegungsbildern. Vergleich von Bahnzeit- und Laufbildern.

Kalkulationsmethoden bei Bedienung mehrerer Arbeitsmaschinen durch einen Arbeiter. Von Lüer (Betrieb 5. IX. 21. S. 779). Es wird bei der Kalkulation zwecks Erzielung gleichmäßiger Gestehungskosten mit den vollen Akkorden gerechnet. Die erzielten Lohnersparnisse werden bei Festsetzung des Unkostenzuschlages von den Werkstattunkosten in Abzug gebracht.

Die Technik der Registratur. Von Hasse (Betrieb 5. IX. 21 S. 781). Begriffsbestimmung der Registratur. Leitgedanken für die Einteilung eines Registraturgefüges. Vergleich der technischen Hilfsmittel miteinander.

Werkzeugbeschaffung und Werkzeugkontrolle. Von Axien (Betrieb 25. IX. 21 S. 868). Kurze Schilderung eines zwangläufigen Kontrollsystems.

Praktische Bilanzpolitik. Von Rast (Betrieb 8. X. 21 S. 18). Versuch, praktische Wege zu zeigen, die heutigen Bilanzen auf eine einheitliche Größe — Papiermark — zu bringen, ferner die Abschreibungen auf Anlagewerte unter Berücksichtigung der jeweiligen Valutaentwertung richtig zu bemessen.

Die Siemens-Schuckertwerke auf der betriebstechnischen Wanderausstellung. Von Drescher (Betrieb, Mitt. ADB. 8. u. 22. X. 21 S. 1 u. 11*). Beispiele wissenschaftlicher Betriebsführung. Verbesserung der Arbeitverfahren durch neuartige Werkzeuge, Zeit- und Bewegungstudien, Normen für Schneidstähle, Organisation der Werkzeugausgabe. Einzelantrieb oder Gruppenantrieb usw. Hilfsmittel der Betriebsorganisation und -statistik und psychotechnische Prüfverfahren.

Die Behandlung der Werkzeuge in der Fabrik. Von Fattler (Z. VDI. 8. X. 21 S. 1063*). Baustoffe für Werkzeuge. Lagerung und Verteilung im Betrieb. Werkzeugausgabe. Lauf der Werkzeuge durch die Fabrik. Instandsetzung einiger Werkzeuge und Lehren. Bohrer, Stähle, Fräser, Ziehwerkzeuge, Sonderwerkzeuge und Vorrichtungen. Das Härten der Werkzeuge.

Die Bankbestimmungstafel. Von Kronenberg (Z. f. Maschb. 10. u. 25. X. 21 S. 260 u. 275*). Die Bankbestimmungstafel hat den Zweck: 1. Bestimmung der günstigsten Bank bei Inangriffnahme der Arbeit. 2. Erleichterung der Vorkalkulation. 3. Festsetzung der der Bank angepaßten endgültigen Maschinenzeit ohne wesentliche Mehrrechnung. Beispiele für Serien- und Massenfertigung.

Das Ausgleich-Stückzeit-Verfahren. Von Dalchau (Betrieb 22. X. 21 S. 25*). Darlegung der Grundgedanken und der Mängel des Verfahrens.

Unterlagen für moderne Werkstattvorkalkulation. Von Wiekop (Betrieb 22. X. 21 S. 29*). Es wird versucht, Richtlinien bezüglich des Akkordwesens für die Jetztzeit und in Bezug auf rein mechanische Werkstätten aufzustellen.

Zeitstudien und Stücklohnberechnung. Von Buerschaper (Betrieb 22. X. 21 S. 39*). Zeitstudien an einfacher Dreharbeit werden zur Ableitung von Zeitgleichungen benutzt, mit deren Hilfe eine Stücklohntafel aufgestellt wird. Ihre Abhängigkeit von den Verhältnissen der Arbeitsmaschine.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Die Operationslaufkarte. Von Roth (Betrieb 22. X. 21 S. 44*). Teilung der Fabrikation in Einzel- und Serienfabrikation im Großmaschinenbau. Die Operationslaufkarten erweisen sich im Großmaschinenbau als besonders anpassungsfähig an die Zwecke der Produktion.

Ein Beitrag zur Zeichnungs- (Lichtpausen-) Ausgabe, -Nachweis und -Rücknahme in den Werkstätten. Von Tragert (Betrieb 22. X. 21 S. 48*). Vorzüge der Steilordnung für die Ausgabe und Kontrolle der ausgegebenen Lichtpausen. Karteitaschen mit Kontrollmarken gestatten eine bequeme, schnelle und sichere Kontrolle der Zeichnungen.

Gliederung der Arbeitsgebiete in industriellen Unternehmungen. Von Schütze (Betrieb 22. X. 21 S. 50). Entwicklung eines Schemas, das eine übersichtliche Zusammenstellung der in einem industriellen Werke vorhandenen Abteilungen geben und sie in ihre Zugehörigkeit zu den kaufmännischen und technischen Betrieben scheiden soll.

Production control by graphics. Von Daniels (Machinery X. 21 S. 112*). Grundsätze. Beschreibung eines Kartensystems zur Überwachung der Fabrikation.

Efficient system of hiring men. Von Waldo (Machinery X. 21 S. 135*). Die Organisation und der Grundriß des Arbeiterannahmebüros. Die verschiedenen Formulare. Die Prüfung.

Einteilung der Arbeiten eines Terminbüros. Von Eipel (Uhland. 4. XI. 21 S. 383*). Aus den Termineinrichtungen verschiedener Betriebe werden die gemeinsamen Bestandteile in einer Tabelle zusammengestellt. Terminübersicht über den Beschäftigungsgrad, um der Werkleitung die Aufnahmefähigkeit für neue Aufträge zu zeigen.

Die Schrift der Organisation. Von Hardung (Betrieb 12. XI. 21 S. 83*). Die Zeichnung und die graphische Darstellung. Die Forderungen, die an eine genaue Darstellungsart zu stellen sind. Übersicht über die bekannten Darstellungsarten. Die Schriftregeln. Übungsbeispiele.

Einsetzen, Glühen, Härten.

Material- und Wärmebehandlung für Nockensteuerwellen. Von Benetka (Werkzeugm. 10. VIII. 21 S. 391*). Die geforderten Eigenschaften der Nockenwellen. Die Zusammensetzung der geeigneten Materialien. Der Bearbeitungsgang. Der Glühvorgang. Die Einsatzhärtung. Das Nachrichten.

Vergütung von Stahlformguß. Von Kalpers (Werkzeugm. 30. XI. 21 S. 493). Beschreibung zweckmäßiger Vergütungsverfahren. Angaben über Zusammensetzung und Festigkeit.

Elektrischer Nietwärmer. Von Curstädt (Betrieb 8. X. 21 S. 15*). Verwendungsgebiet und Wirkungsweise. Aufbau und Ausstattung der Maschine.

Das Härten von Eisen, Stahl, Maschinenteilen und Werkzeugen. Von Ritter (Werkzeugm. 10. X. 21 S. 501). Die verschiedenen Härtungs- und Anlaßmethoden von weichem Eisen, Schmiedeeisen, Gußeisen und Stahl. Festigkeitseigenschaften gehärteter Aluminiumbronze. Zusammensetzung verschiedener Handelshärtepulver.

Härteverfahren mit automatischer Anzeigevorrichtung des Abschreckungsmomentes. Von Mayer (Betrieb 12. XI. 21 S. 63*). Beschreibung eines neuen elektrischen Härteofens zum Härten von Kohlenstoffstahl. Optische Anzeigevorrichtung der kritischen Härtetemperatur.

Elektrotechnik.

Adjustable varying speed alternating-current commutator motors. Von Jones (Gen. Electr. Rev. XI 21 S. 921*). Motoren zum Antrieb von Spinnereimaschinen u. a.

Fabrikanlagen.

Leitsätze für Fabrikbauten. Von Hettler (Betrieb 27. VIII. 21 S. 717*). Die Wahl des Grundstücks. Die Bauarten der Fabrik- und Bürogebäude. Anlage der Nebengebäude und die Verkehrseinrichtungen.

Fabrikgleisanschluß an Haupt- oder Nebenbahnen. Von Hardung (Betrieb 27. VIII. 21 S. 747*). Welche Maßnahmen und Vorarbeiten sind zu erledigen zwecks Anschlusses einer Fabrik an eine Haupt- oder Nebenbahn? Die bahn- und reichsgesetzlichen Bestimmungen und der Kostenaufwand für den laufenden Meter Gleis.

Fabrikbauten und Umstellungen. Von Hardung (Betrieb 27. VIII. 21 S. 751*). Wahl eines Fertigungsartikels nach Prüfung der Bedürfnisfrage. Bestimmung von Fertigungsart und -menge. Feststellung der Arbeitszeiten und Größenbestimmungen, der erforderlichen Arbeitsmaschinen und Rohstoffe auf Grund des Gesamtferti-

gungsplanes in einem neuen Darstellungssystem. Wahl des Fabrikortes. Beispiel.

Neuzeitliche Eisenbahn-Betriebs- und Ausbesserungswerke. Von Osthoff (Z. VDI. 29. X. u. 12. XI. 21 S. 1131 u. 1187*). Grundzüge für den Bau von Eisenbahnbetriebs- und Eisenbahnausbesserungswerken. Beschreibung eines Eisenbahnbetriebswerkes, das zum Abrüsten von Lokomotiven mit einem fahrbaren Breitspurgreiferdrehkran ausgerüstet ist, und mit dem eine leistungsfähige Ausbesserungswerkstätte und eine Viehwagenwäsche verbunden ist. Der Schiebebühnenbetrieb und seine Nachteile. Eisenbahnausbesserungswerkstatt ohne Schiebebühne, in deren Richthallen Gleisgruben fehlen und Lokomotiven, Tender und Kessel sowohl im Quer- wie im Längsstand aufgestellt werden können.

Zum Feuerschutz in älteren Fabrikgebäuden (Uhland 4. XI. 21 S. 395). Scharfe Abgrenzung der einzelnen Räume untereinander. Feuersichere Türen und Decken.

Formerei und Gießerei.

Der heutige Stand des Formmaschinenbaues. I. Teil. Handformmaschinen. Von Lohse (Z. VDI. 26. XI. 21 S. 1229). Geshichtliches. Steigerung der Verwendungsmöglichkeiten der Formmaschinen bei Durchführung der Normung und Typisierung. Anwendungsgebiet der Handformmaschinen. Abhebemaschinen mit Handstampfung und Handpressung. Durchziehmaschine mit besonderer Abhebevorrichtung. Wendeplattenmaschine mit Handhabung und Druckwasserabsenkung.

Geschichtliches.

Zur Geschichte der Drehbank. Von Martell (Werkzeugm. 30. X. 21 S. 256). Die Geschichte der Drehbank vom Altertum bis zur Jetztzeit in einem kurzen Abriß.

Gewindeherstellung.

New type of thread gages. Von Hanson (Machinery X. 21 S. 110*). Bedingungen für das Prüfen von Gewinden. Beschreibung einer neuen Lehre.

Die Messung des Flankendurchmessers. Von Berndt (Betrieb 12. XI. 21 S. 70*). Kritische Betrachtung der bei der Messung des Flankendurchmessers nach verschiedenen Verfahren auftretenden Fehler. Anwendung der Ergebnisse auf die bei der Bestimmung der Steigung zu berücksichtigenden Fehler.

Heizung.

Fabrikheizung. Von Brabbée (Betrieb 27. VIII. 21 S. 723). Abdampfverwertung und Wärmewirtschaft. Beispiele aus der Praxis.

Holzbearbeitung.

Fahr- und drehbare Kreissäge (Uhland 18. XI. 21 S. 423*). Verwendung für große Holzlagerbetriebe. Antrieb durch Elektromotor.

Lichtbildtechnik.

15 000 Bildaufnahmen in der Minute (Werkzeugm. 10. XI. 21 S. 274*). Beschreibung des Verfahrens von Bull nach dem Vorgange von Mach, Boys, Cranz und Journée.

Materialkunde.

Rostsicherer und fleckenfreier Stahl (Werkzeugm. 20. VII. 21 S. 359). Die verschiedenen Legierungen setzen sich meist aus Eisen mit starkem Zusatz von Chrom und etwas Nickel zusammen. Verwendungsmöglichkeiten und Vorteile.

Zusammensetzung und Eigenschaften von rostfreiem Stahl (Werkzeugm. 10. XI. 21 S. 454). Chromgehalt zwischen 15 und 18 vH, Kohlenstoffgehalt bis zu 0,8 vH. Warmbehandlung. Eigenschaften. Festigkeit. Anwendungsbeispiele.

Ein neuer Materialprüfungsapparat. Von Mitau (Betrieb 25. XI. 21 S. 845*). Härteprüfung durch Erzeugung eines Kugeleindrucks und seine Auswertung. Vorteile.

Querschnittsübergänge und Biegefestigkeit bei Dauerbeanspruchung durch Stöße. Von Müller u. Leber (Z. VDI. 15. X. 21 S. 1089*). Beschreibung des Krupp-Dauerschlagwerks. Versuche an Rundstahl über den Einfluß verschiedener Art der Schläge und Formgebung des Werkstücks auf seine Dauerschlagbiegefestigkeit. Kerben mit Kreisbogenform, ausgerundete und kegelartige Querschnittübergänge. Abhängigkeit der Dauerschlagbiegefestigkeit von der Größe des Kerbhalbmessers, bei abgesetzten Proben von der Größe des Kehlhalbmessers und von der Größe des Kegels. Einfluß des Abbohrens und Abdrehens von Rissen auf die Lebensdauer des Werkstücks.

Weißguß- und Rotguß-Lagermetalle für Maschinen, Lagerfutter, Zapfenlager usw. Von Ritter (Werkzeugm. 20. X. 21 S. 519). Zusammensetzung der Lagermetalle für Werkzeugmaschinen. Einwirkung der Warmbehandlung auf die Festigkeitseigenschaften von Titanaluminiumbronze mit 10 vH Aluminium. Zusammensetzung der Hartbleilegierungen für Lagerzwecke. Flüssigkeitspunkt von Blei-Zink-Legierungen. Zusammensetzung von Rotgußlagermetallen.

Über Eisenprüfung. Von Martell (Werkzeugm. 30. X. 21 S. 542). Kaltbiegeprobe, Härtebiege- oder Abschreckprobe. Eine Kerbprobe. Schlagbiegeversuche und Kerbschlagbiegeprobe. Metallographie.

Mechanik.

Betrachtungen über das „Klemmen" in Führungen. Von Dresden (Werkzeugm. 30. V. 21 S. 249*). Klarlegung der mechanischen Verhältnisse bei Führungen. Es empfiehlt sich, mit einem hohen Wert f (Reibungskoeffizient) zu rechnen.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Maße und Genauigkeiten der Prüfscheiben für Rachenlehren. Von Kühn (Betrieb 5. IX. 21 S. 761*). Vergleich der äußersten Maßgrenzen und Vorschläge über die Maße und Genauigkeiten der Prüfscheiben.

Meßlehre für Gewindesteigungen. Von Castner (Betrieb 25. IX. 21 S. 847*). Meßbereich von 500 mm. Größter Durchmesser des zu prüfenden Werkzeugs 100 mm. Beschreibung der Lehre und des Meßverfahrens.

Das Mikroskop im Werkzeug- und Maschinenbau. Von Steinle (Betrieb 25. IX. 21 S. 848*). Notwendigkeit eines Werkstattmikroskops für genaue Herstellungsmethoden. Vergleich mit den bisher üblichen Meßverfahren.

Eine Meßmaschine für die Werkstatt. Von Büttner (Betrieb 25. IX. 21 S. 851*). Anwendung optischer Hilfsmittel, deren Meßfehler ± 0,0003 beträgt.

Nutzen richtiger Schneidwinkel und Mittel, sie zu messen. Von Simon (Betrieb 25. IX. 21 S. 863*). Vorteile richtiger Schneidwinkelwahl und Messen der Schneidwinkel.

Der Einfluß der Temperatur auf die Längenmessungen. Von Berndt (Betrieb 8. X. 21 S. 1*). Feststellung der Zeit durch Versuche, die bei Meßwerkzeugen zum Ausgleich ihrer Temperatur mit der der Umgebung nötig ist. Theorie der Versuche. Berechnung des Koeffizienten des Wärmeaustausches und der Wärmeübergangszahl.

The Delco inspection system. Von Oberg (Machinery IX. 21 S. 43*). Schraubenfederprüfmaschine. Verstellbare Lehre für kleine zylindrische Teile. Sonderlehren zum Prüfen von verschiedenen Teilen von Zündapparaten, kleinen Gehäusen, Zahnrädern, Nuten in Hülsen und Rollen.

Hilfsmittel für das Anreißen von Werkstücken auf der Richtplatte. Von Bartholdy (Betrieb 12. XI. 21 S. 67*). Vergleich von Hilfsmitteln auf der Reißplatte älterer und neuerer Konstruktion. Bedingungen für die Maßangaben auf Zeichnungen.

Metallkaltbearbeitung.

Blecharbeiten im Karosseriebau. Von Smith (Werkzeugm. 10. VI. 21 S. 269). Das Herstellen der Tür. Das Formen konvexer Flächen. Das Versenken eines Radgehäuses. Aufbiegen eines Flansches u. a.

Rationelle Kolbenbearbeitung. Von Dornacher (Werkzeugm. 30. VI. 21 S. 311*). Beschreibung des Arbeitsganges bei der Bearbeitung von Automobilkolben auf der Revolverdrehbank mit zwei Revolverköpfen und Beschreibung der Maschine.

Friemelmaschinen (Werkzeugm. 30. VI. 21 S. 318*). Friemelwalzwerk für Werkzeugstahl bis 40 u. 130 mm Ø. Beschreibung des Arbeitvorganges und der Maschinen.

Spezialbohrmaschinen für die Automobilfabrikation (Werkzeugm. 10. VII. 21 S. 332*). Zwei- bis zwölfspindlige Sonderbohrmaschinen zum Bohren kleinerer Löcher in verschiedene Automobilteile.

Automatische Revolverdrehbank (Werkzeugm. 30. VII. 21 S. 367*). Vorteile der Automaten, deren Schaltungen durch leicht einstellbare Rollen und Knaggen erfolgen. Beschreibung einer automatischen Revolverdrehbank. Arbeitplan für eine Sechskantschraube. Einstellformular.

Universal-Teilapparat M. u. M. B. 12 mit Umlaufgetriebe und Wechselrädern. Von Friedrich (Werkzeugm. 10. VIII. 21 S. 387*). Der neue Teilapparat gestattet Teilung nach allen Zahlen bis 238. Ver-

einigung von 11 Wechselrädern mit Umlaufrädergetriebe. Die theoretischen Grundlagen des Teilkopfes. Tafeln für die Zähnezahlen und für das Fräsen von Windungen.

Präzisionsmontage von Schrauben. Von Steinitz (Betrieb 5. IX. 21 S. 784*). Die Fehler bei der Schraubenmontage und die Notwendigkeit einer mechanischen Kontrolle. Beispiele einer Kontrolleinrichtung und Widerstände gegen ihre Einführung.

Der Einfluß der Schnellstahlverwendung auf den Bau von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen. Von Ritter (Werkzeugm. 10. IX. 21 S. 443). Geschichtliches. Versuche von Ripper über die Beziehungen zwischen Spanquerschnitt, Schnittgeschwindigkeit, Leistung und Kraftverbrauch.

Revolverdrehbank und Schnelldrehbank. Ein Vergleich. Von Ende (Betrieb 15. IX. 21 S. 789*). Nachweis an Hand von Operationsplänen, daß trotz höherer Anschaffungskosten die Fertigung runder Teile auf Revolverdrehbänken wirtschaftlicher ist als auf Drehbänken.

Drehbank, Revolverdrehbank, Halbautomat oder Automat? Von Breitring (Betrieb 15. IX. 21 S. 797*). An einigen Beispielen werden die Unterschiede der Fertigungskosten kritisch erörtert.

Ein Beitrag zur Erforschung der Wirtschaftlichkeit an Drehbänken unter besonderer Berücksichtigung des Schnittdrucks. Von Sack (Betrieb 15. IX. 21 S. 800*). Abhängigkeit der Nutzarbeit von Vorschub und Schnittiefe. Wirtschaftlichkeit der Drehbank. Untersuchung des Schnittdrucks mit Bezug auf die Zusammensetzung des Spanquerschnitts. Schaubild über die jedem Spanquerschnitt zugeordnete Schnittgeschwindigkeit.

Der Einfluß der Vorschuborgane auf die Wirtschaftlichkeit von Drehbänken. Von Pfennig (Betrieb 15. IX. 21 S. 813*). Vergleich zwischen Vorschubantrieb durch Riemen oder Motorgetriebe. Ersatz des zeitraubenden Stahlwechsels durch schwenkbare Stahlhalter. Tiefenmessung durch Begrenzung der Supportwege. Beispiel.

Fräsmaschine oder Hobelmaschine? Von Starke (Betrieb 15. IX. 21 S. 816*). Vorzüge der Fräsmaschine gegenüber Hobelmaschinen.

Die Leistungen der modernen Feindrehbank im Vergleich zur Schnelldrehbank. Von Bluhm (Betrieb 15. IX. 21 S. 816*). Die Vorteile von Sonderdrehbänken für bestimmte Materialien und für bestimmte Drehdurchmesserbereiche.

Der Einfluß des Umsteuervorganges auf die Wirtschaftlichkeit der Hobelarbeit. Von Heyman (Betrieb 15. IX. 21 S. 821*). Messungen von Umsteuerungen an Hobelmaschinen, Aufstellen von Zeitkurven und Energieverbrauchskurven. Feststellung der Ersparnisse und ihr Vergleich mit dem durch Steigerung der Schnittgeschwindigkeit erreichbaren.

Der ziehende Schnitt. Von Müller (Betrieb 15. IX. 21 S. 823*). Ist der Grundsatz der starren Schnittdruckaufnahme an Werkzeugmaschinen richtig? Vorteile des ziehenden Schnitts. Beispiele.

Zur Frage der Leistungssteigerung bei Lochwerken. Von Becker (Betrieb 15. IX. 21 S. 832*). Unterschiede bei der Locherzeugung durch Stanzen und Bohren. Verbesserungen an Lochmaschinen. Vielstempelmaschinen, Rollganglochmaschinen. Erleichterung der Bedienungsarbeit. Vergleichende Kostenberechnung.

Anwendungsgebiet und Arbeitsergebnisse einer Kaltkreissäge. Von Ottmann (Betrieb 15. IX. 21 S. 838*). Vergleiche zwischen deutschen und ausländischen Erzeugnissen.

Die Herstellung von Automobilradnaben auf einer automatischen Revolverbank (Werkzeugm. 20. IX. 21 S. 466*). Beschreibung der Arbeitweise eines Automaten. Die Herstellung einer Vorder- und Hinterradnabe darauf.

Ein neues elektrisch betriebenes Schlagwerkzeug (Betrieb 25. IX. 21 S. 855*). Beschreibung und Nachweis der Wirtschaftlichkeit durch Vergleich der Betriebskosten.

Das Ziehen runder Löcher an Stelle von Aufreiben (Werkzeugm. 30. IX. 21 S. 483*). Einfach- und Doppelziehpresse. Arbeitvorgang. Ziehen von glatten Bohrungen, Zahnsegmenten, Nuten und Zahnrädern.

Eine neue Vertikal-Universal-Bohrmaschine (Werkzeugm. 30. IX. 21 S. 487*). Die Maschine gestattet, neben runden Löchern verschiedener Größe auch vier- und sechseckige usw. zu bohren. Beschreibung der Maschine.

Bearbeitung von Achsschenkeln auf der Pittler-Revolverbank (Werkzeugm. 30. IX. 21 S. 490*). Bearbeitung in zwei Aufspannungen. Beschreibung der verschiedenen Arbeitvorgänge, Werkzeuge und einer Aufspannvorrichtung.

Lapping and running-in machine. Von Bassoff (Machinery IX. 21 S. 5*). Beschreibung der Maschine zum Einlaufen von Kurbelwellen für Automobile.

Automatic machines in a watch factory (Machinery IX. u. X. 21 S. 25* u. 125*). Automatische Maschine mit sieben Spindeln zur Bearbeitung der Brücken. Automatische Maschine zum Eindrehen des Bundes für das Zifferblatt. Fertigbohrmaschine. Sonderbohr- und Fräsmaschinen für verschiedene Teile der Uhren. Automat zur Herstellung der Zahnrädchen in zwei Arbeitgängen. Automat zum Schneiden der Zähne in Räder aus Stahl. Numeriermaschine. Maschine zum Bohren und Ansenken der Zahnräder. Schleifmaschine zum Konvexschleifen der Schraubenköpfe. Aufnahmevorrichtung für die Schrauben.

Vorteil der Zugbeanspruchung gegenüber der Druckbeanspruchung von Bearbeitungsmaschinen. Von Lambrette (Betrieb 8. X. 21 S. 13*). Das Umkehren der gewöhnlichen Schnitt- oder Vorschubrichtung kann bei gewissen Arbeiten Vorteile geben. Beispiele an Drehbänken, Shapingmaschine, Fräsmaschine, Nutenziehmaschine und Bohrmaschinen.

Schnellbohrapparate. Von Lich (Werkzeugm. 10. X. 21 S. 504*). Beschreibung von drei Schnellbohrapparaten für größere, mittlere und kleine Leistungen.

Fräsmaschinen mit rotierendem Tisch (Werkzeugm. 10. X. 21 S. 508*). Herstellung von Motorgehäusen in vier Arbeitstufen auf zwei Fräsmaschinen nach der Differentialbauart, einer Bohrmaschine und einer Fräsmaschine mit wagerechten Frässpindeln. Für weitere Bearbeitung an Motorgehäusen und Motorgehäusedeckeln eine sechsspindlige senkrechte und zweispindlige Flächenfräsmaschine. Ferner eine wagerecht rotierende schwere Fräsmaschine und eine Sonderfräsmaschine zum Abfräsen von Stangenmaterial.

Untersuchung einer schweren Senkrechtfräsmaschine. Von Mitan (Z. VDI. 22. X. 21 S. 1116*). Beschreibung der Arbeitweise einer neuen Senkrechtfräsmaschine für sperrige Werkstücke. Berechnung der Maschine. Leistungversuche.

Praktische Hinweise für den Automatenrichter. Von Bauer (Uhland 28. X. 21 S. 369*). Beschreibung eines Schraubenautomaten und seiner Arbeitsweise. Das Entwerfen der Kurvenscheiben. Tafeln für die Konstruktion der Kurvenscheiben und für die Kurven. Vorgang beim Einrichten.

Biege- und Richtmaschinen. Von Lich (Werkzeugm. 30. X. 21 S. 540*). Beschreibung einer Maschine für schwere und einer für leichte Arbeiten. Beispiele des Biegens von Arbeitgut verschiedener Querschnittformen.

Fräsen und Bohren von Automobilkardangabeln (Werkzeugm. 30. X. 21 S. 544*). Aufspannvorrichtung zum Fräsen der Augen. Bohrvorrichtung für Kardangabel. Arbeitsgang.

Production shaping (Machinery X. 21. S. 89*). Beschreibung derjenigen Arbeiten, die mit Shapingmaschinen wirtschaftlich ausgeführt werden können. Beispiel: Die Bearbeitung von gußeisernen Säulen und Tischen von Bohrmaschinen.

Production work in the locomotive shop (Machinery X. 21 S. 102*). Verwendung der Bullard-Revolverdrehbank in einer Eisenbahnreparaturwerkstätte. Arbeitsbeispiele: Bearbeiten von Dampfkolben, Zylinderdeckeln, Herstellen von Kolbenringen.

Bench lathes and millers as production tools (Machinery X. 21 S. 130*). Beschreibung von Arbeitweisen auf einem Ames-Drehstuhl. Abnehmbarer Schleifapparat und Revolverkopf. Arbeitbeispiele. Das Schlitzen von Spannpatronen auf einer kleinen Fräsmaschine und andere Beispiele.

Der deutsche Automatenbau. (Forts.) Die Mehrspindelautomaten (Uhland 4. u. 18. XI. 21 S. 386* u. 415*). Beschreibung von Vierspindelautomaten. Arbeitweise.

Die Herstellung von kleinen Werkzeugmaschinen. Von Lich (Werkzeugm. 10. XI. 21 S. 561*). Werkzeugschleifmaschine und ihre Herstellung. Arbeitprogramm. Bohr- und Aufspannvorrichtungen.

Einige interessante Konstruktions-Einzelheiten einer neuen Langloch-Fräsmaschine (Werkzeugm. 10. X. 21 S. 569*). Sondermaschine zum Fräsen von Nuten, Schlitzen, Matrizen usw. Die Drehzahlen des Werkzeugs, die Vorschubbewegung in der Längsrichtung des Schlitzes und auf Nutentiefe. Leistungsbereich und Abmessungen der Maschine. Beschreibung.

Die Fertigung von Verbrennungsmaschinen auf der betriebstechnischen Wanderausstellung (Betrieb, Mitt. ADB. 12. XI. 21 S. 15*). Die fertigungstechnischen Vorteile der geteilten Herstellung einer Maschine für verschiedenartige Betriebsstoffe als „Rumpfmaschine" mit „Ausrüstungteilen". Sondereinrichtungen für die Fertigung.

Bewertung von Werkzeugmaschinen. Von Rosenstein (Betrieb 12. XI. 21 S. 81*). Das Konstruktionsdiagramm gibt eine schnelle und einwandfreie Übersicht über die Güte einer Werkzeugmaschine. Vergleich der Leistungen von Stufenscheiben- und Räderkästenschnelldrehbänken durch logarithmische Darstellung. Umdimensionierung von Räderkästenschnelldrehbänken.

Metallwarmbearbeitung.

Cutting costs with the power press. Von Hammond (Machinery X. 21. S. 96*). Ersparung von Material und Arbeit durch Verwendung von Pressen. Beweis an einer Reihe von Beispielen.

Steuerungsapparate für hydraulische Pressen. Von Lambrette (Uhland 4. XI. 21 S. 390*). Man unterscheidet drei Systeme: Spindel-, Ventil- und Schiebersystem. Anwendungbeispiele der verschiedenen Systeme.

Modelltischlerei.

Die Herstellung der Gußmodelle. Von Bischoff (Betrieb 12. XI. 21 S. 64*). Bedeutung der Betriebvorkalkulation. Vermeidung von Modellen. Die Notwendigkeit einer geeigneten Modellkartei. Beispiele aus der Praxis.

Normen.

Bearbeitungsvorschriften. Von Käppler (Uhland 18. XI. 21 S. 421*). Genaue Angabe der Passung auf den Werkzeichnungen. Beispiele.

Schlesinger-Loewe-Passung und NDI-Passung. Von Gramenz (Betrieb 5. IX. 21 S. 762*). Vergleich der beiden Passungssysteme. Graphische Darstellungen, welche zeigen, daß beide im Charakter der Sitze im wesentlichen übereinstimmen, und selbst beim Übergang von dem einen zum anderen System unter Voraussetzung der gleichen Bezugtemperatur die Austauschbarkeit zwischen alten und neuen Werkstücken gewahrt bleibt.

Oberflächenbehandlung.

Das Verzinnen des Eisens. Von Felden (Werkzeugm. 10. IX. 21 S. 448). Übersicht über ältere und neuere Verfahren der Eisenverzinnung.

Röhren.

Verlegung von Rohrleitungen in Fabriken. Von Menk (Betrieb 27. VIII. 21 S. 744*). Notwendigkeit des Ausgleichs der Wärmeausdehnung. Beispiele von Ausgleichen. Entwässerung der Rohre, ober- oder unterirdische Verlegung.

Schleifen.

Modellkurvenscheiben für das Schleifen der Nocken. Von Dunbar (Werkzeugm. 20. VIII. 21 S. 405*). Grundlage für den Entwurf der Modellscheiben und ihre Herstellung. Das Prüfen auf zulässige Toleranz.

Wirtschaftlichkeit der Flächenschleifmaschinen. Von Warsow (Betrieb 15. IX. 21 S. 829*). Flächenschleifmaschinen mit Schleifzylindern sind zu wirtschaftlicher Bearbeitung aus dem Rohen geeignet. Vergleich der Leistung mit derjenigen von Maschinen, die mit am Umfange schleifenden Scheiben arbeiten.

Automatischer Zylinder-Schleif- und -Bohrapparat (Werkzeugm. 30. IX. 21 S. 489*). Der Apparat ist für Automobilreparaturwerkstätten geeignet und kann auf normalen Drehbänken, Fräs- und Bohrmaschinen montiert werden.

Schmierung.

Die Sekuropumpe (Werkzeugm. 10. XI. 21 S. 567*). Förderpumpe für Kühl- und Schmiermittel. Arbeitsweise und Versuche über die Leistung.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Neuerungen im autogenen Schweißen und Schneiden. Von Hacker (Werkzeugm. 30. IX. 21 S. 484). Untersuchungen über das Schweißen legierter Stähle von Czako. Übersicht über die Patente der letzten Monate auf diesem Gebiet.

Sonderherstellungen.

Punching storage-battery insulating sheets. Von Herb (Machinery IX. 21 S. 8*). Verwendung der Hartgummiplatten in Akkumulatoren. Die Konstruktion der Stanze. Stempel, Abstreich- und Lochplatte.

Neuzeitliche Preßgußherstellung (Werkzeugm. 20. X. 21 S. 523*). Gliederung eines Preßgußwerkes. Die fünf Hauptarten der Preßgießmaschinen. Die hauptsächlichsten Preßgußlegierungen.

Technisches Büro.

Zeitersparendes Zeichnen von Kurven. Von Spohr (Betrieb 8. X. 21 S. 17*). Biegsame Kurvenlineale, die das Zeichnen von Kurven erleichtern.

Vorrichtungen.

Fräsvorrichtung für Ventilkegel (Werkzeugm. 30. V. 21 S. 258*). Beschreibung der Maschine und des Arbeitsganges. Es werden die Langlöcher in Automobilschafte gefräst.

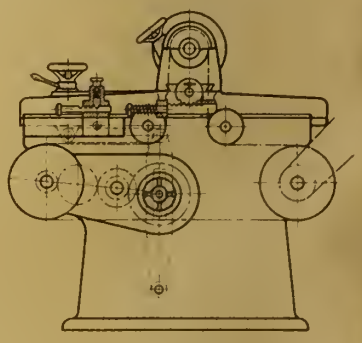
Richtlinien für die Konstruktion von Bohrvorrichtungen (Werkzeugm. 10. VI. 21 S. 267*). An einigen Beispielen werden die Grundsätze besprochen, die beim Entwurf von Bohrvorrichtungen zu beachten sind.

PATENTBERICHT.

Klasse 67a. Nr. 340 181.

Schleifmaschinen, besonders für Drehstähle, Hobelstähle o. dergl. Johannes Kluthausen, Zerbst i. A.

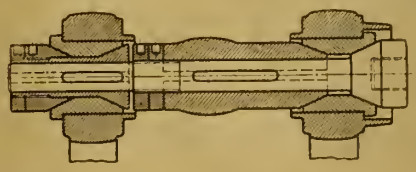
Die zur Wanderrichtung lotrecht stehende Schleifspindel mit vorzugweise durch die ebene Stirnfläche wirkender Schleifscheibe, die mittels endlosen, durch zwei mitwandernde Leitrollen über ihre Antriebriemenscheibe geleiteten Riemens angetrieben wird, wird auf ihrem Kreuzsupport dadurch in ihrer Längsrichtung verschoben (beigestellt), daß die Spindel durch Verstellung des Supportoberteiles durch ein Schaltwerk mit einsinnig wirkender Schaltklinke, das durch Verschiebung der Zahnstange mittels (verstellbaren) Anschlags in einem Gelenk angetrieben wird, einsinnig in Drehung versetzt wird.



Klasse 67a. Nr. 340 519.

Wellenlagerung, insbesondere für Schleifmaschinenspindeln, bei der die Lagerfläche aus zwei mit ihren Spitzen einander zugekehrten Kegelstumpfflächen besteht. Großenhainer Webstuhl- und Maschinen-Fabrik Akt.-Ges., Großenhain i. Sa.

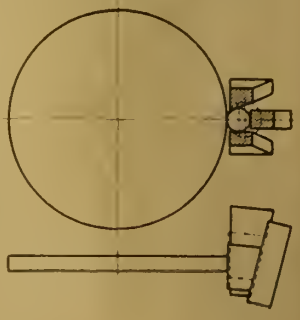
Der innere Kegelstumpf des der Schleifscheibe zugekehrten Lagers sitzt an einer die Spindel undrehbar umfassenden und sich gegen ein verstellbares Widerlager auf der Welle stützenden Hülse, die als Riemenwirtel ausgebildet, bei ihrer durch die Riemengleitung verursachten Wärmedehnung den Kugelbund gegen den zweiten auf der Welle festsitzenden Kugelbund vorschiebt und so den durch die Ausdehnung der Spindel infolge Lagererwärmung geschaffenen Spielraum wieder ausfüllt, während die Spindel in der die Kugelstumpfe gegeneinander verstellbar tragenden Büchse in dem der Schleifscheibe abgekehrten Lager achsial mit Feder und Keil verschiebbar ist.



Klasse 67a. Nr. 341 606.

Werkstückführung an Maschinen zum Schleifen zylindrischer oder kegeliger Körper. August Riebe, Berlin-Weißensee.

Die beiden, den Keilwinkel einschließenden Schienen behalten während der Schleifarbeit ihre Lage dauernd bei, während die dritte Schiene in Richtung nach den festen Schienen hin beweglich ist und unter Einwirkung eines ständig wirkenden Druckes die Werkstücke gegen die beiden feststehenden Führungschienen in Richtung gegen die Schleifscheibe drückt.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 6.

Welche Naturalleistungen, deren Goldwert von den Alliierten festgesetzt wird, ist Deutschland nach dem Friedensvertrag herbeizuschaffen verpflichtet?

Antwort 1.

Wir ziehen vor, diese Frage nicht auf einmal zu beantworten und beschränken uns dieses Mal nur auf die technischen Einzelheiten. Deutschland hatte oder hat noch zu liefern:

1. Alle fertigen oder im Bau befindlichen Handelsschiffe von 1600 und mehr Tonnen.
2. Die Hälfte der fertigen oder im Bau befindlichen Handelsschiffe von 1000 bis 1600 Tonnen.
3. Ein Viertel des Tonneninhalts der fertigen oder im Bau befindlichen Fischereifahrzeuge.
4. Bis zu 20 vH des vorhandenen Flußfahrzeugparkes.
5. Einen der Höhe nach besonders festzusetzenden Teil des noch verbleibenden Flußfahrzeugparkes, der Anlegeplätze, Lagerhäuser, Ladevorrichtungen usw.
6. Fünf Jahre lang jährlich bis zu 200 000 Tonnen Schiffneubauten.
7. Maschinen und Maschinenteile nach besonderer Mengenangabe. Sofort konnte die Auslieferung aller unbenutzten und in jedem Betrieb bis zu 30 vH der dort benutzten Maschinen verlangt werden.
8. Die Kohlengruben des Saarbeckens, das gemäß einer in 15 Jahren vorzunehmenden Abstimmung gegebenenfalls ganz an Frankreich abzutreten ist. Das Nutznießungrecht an deutschem Staatseigentum geht schon jetzt auf den Völkerbund über.
9. Fünf Jahre lang jährlich 40 bis 50 Millionen Tonnen Kohle, dann weitere fünf Jahre jährlich etwa 33 Millionen Tonnen Kohle.
10. Beförderungmaterial (gemäß Waffenstillstandsvertrag vom 11. Nov. 1918):
    a) 5000 Lokomotiven,
    b) 150 000 Eisenbahnwagen,
    c) 5000 Lastkraftwagen.
11. Landwirtschaftliche Maschinen (gemäß Waffenstillstandsvertrag v. 16. Januar 1919):
    a) 400 Dampfpfluggruppen,
    b) 6500 Saemaschinen,
    c) 6500 Düngerstreumaschinen,
    d) 6500 Pflüge,
    e) 6500 Brabant-Pflüge,
    f) 6500 Messereggen,
    g) 12 500 Eggen,
    h) 2500 Stahlwalzen,
    i) 2500 Croskills,
    k) 2500 Grasmähmaschinen,
    l) 2500 Heuwender,
    m) 300 Bindemäher. Rbr.

Frage 7.

Wir haben feuerverzinkte schmiedeeiserne und Tempergußbeschlagteile bei gewissen Geräten in stark wasserhaltiger Luft bei etwa 60 bis 80° C in Betrieb. Wir beobachten ein recht verschiedenes Verhalten von leichter Oxydation bis zur vollständigen, staubartigen Ablösung der Zinkschicht, wonach ein starkes Rosten der Teile eintritt. Wir haben bereits Versuche mit den verschiedensten Verzinkungen durchgeführt; die Verzinkung zeigte fast in allen Fällen bereits nach einwöchentlicher Dampfeinwirkung derartig starke Oxydation, daß die Eisenteile selbst anfingen zu rosten. Wir wünschen nun zu erfahren, ob es eine Verzinkung gibt, die gestattet, die fraglichen Teile dauernd oder wenigstens kurzfristig so zu behandeln. Welche Firmen kommen für derartige Verfahren in Frage? Welche Erfahrungen liegen insbesondere mit der Scherardisierung vor?

Antwort 1.

Sachgemäß feuerflüssig verzinkte schmiedeeiserne und gute Tempergußbeschlagteile müssen in feuchter Luft von etwa 60 bis 80° C mehrere Jahre lang halten, wenn keine mechanische Beschädigung des Zinküberzuges durch Reibung oder ähnliches stattfindet und wenn die feuchte Luft keine schädlichen Verunreinigungen (Säuredämpfe oder dergl.), die die Zinkschicht angreifen und zerstören, enthält; reine Wasserdämpfe wirken nicht stark angreifend.

Scherardisierung dürfte wesentlich teurer und auch nicht so haltbar sein wie gute feuerflüssige Verzinkung. Auf diese zu allgemein gehaltene Frage ohne nähere Unterlagen und Muster läßt sich eine genauere Antwort nicht geben.

Machen Sie einen Probeversuch mit der Verzinkung bei der Firma Wolf Netter & Jacobi, Berlin W 15, die neuzeitliche feuerflüssige und elektrolytische Verzinkereien besitzt, und senden Sie vielleicht auch ein bereits angegriffenes Beschlagteil zur Begutachtung mit ein.

Ni.

Antwort 2.

Das Metallspritzverfahren nach den Patenten Meurer-Schoop. dürfte in dem bei Ihnen vorliegenden Falle den Vorzug vor der Feuerverzinkung verdienen, weil dabei der Zinküberzug mit etwa 2,5 Atm. Druck auf die Werkstücke aufgebracht wird und deshalb tief in die Poren des Grundmaterials eindringt. Vielleicht schicken Sie an die Meurer'sche Aktiengesellschaft für Spritzmetall-Veredelung, Berlin SO. 36 zur Probebehandlung Ihrer schmiedeeisernen und Tempergußbeschlagteile etwa 60 kg, die die Firma zur Füllung einer ihrer Metallisiertrommeln gebraucht, ein, wobei vorausgesetzt ist, daß diese Beschlagteile die Größe von etwa drei nebeneinander gelegten Fäusten nicht überschreiten. Bis zu dieser Größe ist die Firma in der Lage, die Gegenstände als Massenteile zu trommeln, bei größeren Abmessungen müßte die Behandlung von Hand eintreten. Eine Verzinkung nach diesem Verfahren kann nur im Betriebe der Gesellschaft selbst vorgenommen werden, da die Gründungen der Metallisierungsanstalten für die verschiedenen Bezirke Deutschlands zwar eingeleitet, aber noch nicht durchgeführt sind.

Es sei noch auf den Vortrag von Meurer „Der heutige Stand des Metallspritzverfahrens und das Meurer'sche Pulverspritzverfahren" im „Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes", mit anschließender Erörterung wiedergegeben in den Heften Nr. 8, 9 u. 10 von Aug., Sept. u. Okt. 1921 der Zeitschrift „Gewerbefleiß", hingewiesen (vergl. Zeitschriftenschau der WT. 22 von Jahrg. 1921, S. 675). M. A.

Frage 8.

Es soll für Wellen und Bolzen zweimal genau gezogenes Eisen von 10, 13, 16, 20, 23 u. 26 mm Ø verwendet werden. Es soll nun ohne besondere Paßarbeit ein bestimmter Sitz sicher erreicht werden. Das bisher bezogene Eisen zeigte oft Abweichungen von mehreren Zehntel mm, was zu großes Spiel in den Lagerstellen oder Nacharbeit der Bolzen zur Folge hatte. Mit welcher Genauigkeit läßt sich nun gezogenes Eisen herstellen? Sonderanfertigung kommt nicht in Frage, so daß also die Kenntnis der kleinsten handelsüblichen Toleranz für uns Bedeutung hätte.

Antwort.

Für gezogenes Eisen kann man die nachstehend aufgeführten Grenzen für die einzelnen Durchmesser einhalten:

Für 10 mm 0 bis — 0,03, für 13 u. 16 mm 0 bis — 0,035, für 20, 23 u. 26 mm 0 bis — 0,045.

Diese Herstellunggenauigkeit dürfte genügen, das Material ohne weitere Bearbeitung für die gedachten Zwecke verwenden zu können. M. G.

Frage 9.

Wie und nach welchen Formeln berechnet man die Riemenbreite und -stärke für den anbei (Fig. 1) skizzierten Fall und im Allgemeinen? Ich habe diese Breite nach „Güldners Betriebskalender" mit 130 mm errechnet, nach der „Hütte" mit 150 mm, nach einem anderen Buch mit 190 mm, und eine Firma teilte sogar mit, daß die Riemenbreite 250 mm sein müßte, um eine gute Übertragung zu gewährleisten, was ich praktisch für unmöglich halte. Die Riemenstärke errechnete ich mit 8 mm. Durch den Erhalt der verschiedenen Zahlen bin ich nun im Zweifel, welcher Wert für die Praxis brauchbar ist, und mit welchem man eine wirklich gute Kraftübertragung erreicht. Die Riemengeschwindigkeit beträgt 6,67 m.

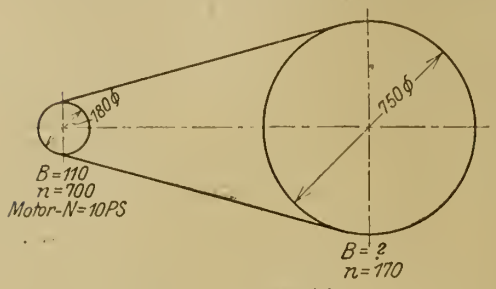


Fig. 1. Riementrieb.

Ferner, wie berechnet man eine Riemenspannrolle, ihren Durchmesser und ihre Breite, ferner die Größe des Gewichtes und die Länge des Hebelarmes, an dem dieses wirkt? Wie groß müssen diese Angaben für den vorliegenden Fall sein? Wie groß müssen sie sein für eine Kraftübertragung von 3,5 PS und 3 m Riemengeschwindigkeit? Wie ist der Rechnungsgang im Allgemeinen? Es tritt nämlich öfters der Fall ein, daß sich bei Kraftübertragungen kurze Achsenabstände nicht vermeiden lassen, und deshalb wären Spannrollen vielleicht gut angebracht.

Antwort.

1. Berechnung des Riemens: Die Riemenbreite berechnet man folgendermaßen: Drehmoment $M_d = 71\,620 \cdot \frac{N}{n} = 71620 \cdot \frac{10}{700} = 1023$ cm/kg. Ist D = Durchmesser der Riemenscheibe in cm, so ist der Riemenzug $K = \frac{M_d}{D/2} = \frac{1023}{9} = 114$ kg. Die notwendige Riemenbreite ist dann $b = \frac{K}{k}$, worin k die zulässige Belastung je cm Riemenbreite darstellt. Brauchbare Werte von k in Abhängigkeit von der Riemengeschwindigkeit v und dem Durchmesser der kleineren Scheibe sind die von Bach, von Gehrkens und von der Bamag, die sich in den neueren Auflagen der „Hütte" bzw. in den Katalogen der Bamag finden. Für den vorliegenden Fall ergeben diese Tafeln übereinstimmend den Wert von k = 4,5 kg/cm Riemenbreite, so daß man eine Riemenbreite von b = 250 mm erhält. Dieser Wert bezieht sich auf einen normalen Riemen von 5 bis 6 mm Stärke; stärkere Riemen oder Doppelriemen würden keinen höheren Wert von k erlauben, da bei diesen die Biegungbeanspruchung auf der Scheibe von 180 mm Durchmesser sehr groß wird. Dagegen würde man ohne Gefahr der Überlastung einen schmaleren Riemen erhalten, wenn man statt der anormal kleinen Scheibe des Motors eine von größerem Durchmesser verwenden könnte. Man erhält z. B. bei D = 300 mm, v = 11 m/sek:

$$K = \frac{1023}{15} = 68 \text{ kg}, \quad k = 6{,}5 \text{ kg/cm}, \quad b = 110 \text{ mm}.$$

Die angetriebene Welle macht dann 282 Umdr./Min., falls nicht auch die angetriebene Scheibe durch eine im Verhältnis 300:180 größere ersetzt wird.

Steigerung der Riemengeschwindigkeit auf etwa 15 m/sek würde eine noch bessere Ausnutzung des Riemens ergeben.

2. Berechnung der Spannrolle (Fig. 2): Die Spannrolle ist im Leertrum anzubringen, möglichst dicht an der kleinen Riemenscheibe, damit der Umschlingungwinkel groß wird. Um die Biegungbeanspruchung des Riemens niedrig zu halten, soll man die Durchmesser der Rolle möglichst gleich der 100 fachen Riemenstärke und mindestens gleich dem Durchmesser der kleinen Scheibe machen. Daraus ergibt sich die Länge des Hebels, dessen Drehpunkt am besten in der Achse der Riemenscheibe liegt. Die Breite der Rolle ist gleich der Riemenbreite + 10 bis 15 vH. Eine genaue Berechnung des Druckes, den die Rolle durch Gewichte oder Federn ausüben soll, läßt sich für den Betrieb

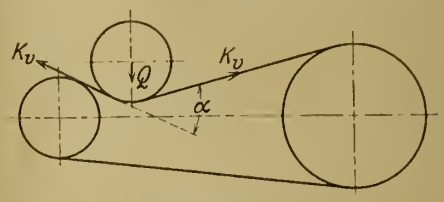


Fig. 2. Riementrieb mit Spannrolle.

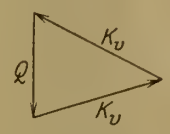


Fig. 3. Kräfteeck dazu.

in der Werkstatt nicht durchführen, da zahlreiche schwer bestimmbare Größen oft eine entscheidende Rolle spielen. Um einen ungefähren Anhalt zu bekommen, sei angenommen, daß der Riemen ohne jede Spannung aufgelegt ist und die Rolle nur die nötige Vorspannung erzeugen soll. Diese soll etwa sein $k_v = \frac{k_T + k_t}{2}$, wo k_T die Spannung im Arbeitstrum und k_t die Spannung im Leertrum bei normaler Belastung bezeichnet und alle Größen auf den cm Riemenbreite bezogen sind. Die nutzbare Riemenbelastung ist $k = k_T - k_t$, im obigen Fall = 6,5 kg/cm. Ferner ist $\frac{k_T}{k_t} = \varepsilon = e^{\mu\omega}$, wo μ die Reibungzahl zwischen Riemen und gußeiserner Scheibe und ω den Umschlingungwinkel der kleineren Scheibe im Bogenmaß bedeutet. Mit e = 2,718, μ = 0,25 u. ω = 1,17 π (210°) wird ε = 2,5. Damit erhält man aus den obigen Gleichungen: $k_v = 7{,}5$ kg/cm, für einen 11 cm breiten Riemen also $K_v = 7{,}5 \cdot 11 = 82{,}5$ kg. Nimmt man an, daß sich während des Betriebes der Winkel α = 30° einstellt, so muß entsprechend dem gezeichneten Krafteck (Fig. 3) der Druck der Spannrolle Q = 43 kg sein. Dieser Wert hat aber nur geringe praktische Bedeutung, da er wesentliche Faktoren vernachlässigt: die Vorspannung, die der Riemen gewöhnlich beim Auflegen erhält, die Einwirkungen der Schwingungen der Rolle u. a.

Zur Bestimmung der Verhältnisse bei dem 3,5 PS-Motor fehlt die Angabe der Drehzahl.

In der Praxis geht man beim Einbau in der Weise vor, daß man die Belastung der Spannrolle solange erhöht, bis der Riemenschlupf nicht mehr als 1,5 bis 2 vH beträgt, d. h. bis die Riemenscheibe bei 100 Umdr. nur noch höchstens um 2 Umdr. gegen den Riemen zurückbleibt. Mit Kreidestrichen am Riemen und an der Scheibe läßt sich das im allgemeinen leicht feststellen.

Praktische Ausführungbeispiele von Spannrollentrieben enthalten u. a. die Kataloge der Firmen Bamag, Wülfel, Wetzel, Flender. Bt.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. FEBRUAR 1922. HEFT 4.

PASSUNGSSYSTEME.

Gedanken zu ihrer praktischen Auswertung.

Von Otto Kienzle, Berlin-Südende.

Jahre hindurch fand man in Deutschland Angaben über Passungen nur an zwei Stellen, im Forschungsheft des V. d. I. „Die Passungen im Maschinenbau" (Heft 193 u. 194) von Prof. Schlesinger und im übrigen in den Preislisten der Lehrenfirmen. Die Frage der Austauschbarkeit gewann einen starken Ruck nach vorwärts durch die Kriegserzeugung, die ihre Gedanken bis in die kleinsten Werkstätten trug. Praktisch und wissenschaftlich wurde den Passungen aber erst dann energisch zu Leibe gegangen, als der Normenausschuß der Deutschen Industrie die Vereinheitlichung der Passungen in die erste Reihe seiner Aufgaben stellte.

Neben der Kleinarbeit, die sich mit der Festlegung der einzelnen Sitze befaßte, wandte sich das Hauptinteresse immer mehr der Frage zu, welches Passungssystem im allgemeinen oder wenigstens in bestimmten Fällen vorzuziehen sei.

Bekannt waren die Systeme Einheitsbohrung und Einheitswelle; an diese beiden Gegenpole klammerten sich denn auch die in den Zeitschriften „Werkstattstechnik" und „Betrieb" geführten Erörterungen, an denen besonders die Herren Kühn, Klein, Schreibmayr Anteil nahmen.

Die Vergleichspunkte waren vor allem folgende:

1. Beschaffungkosten der Lehren.

Eine genaue Untersuchung auf Grund der heutigen Preise zeigt, daß, wenn der mittlere Durchmesser etwa bei 20 mm liegt, die Lehrenkosten in beiden Systemen fast genau dieselben sind. Liegen die Hauptdurchmesser wesentlich höher, so stellen sich die Lehren für Einheitsbohrung billiger.

2. Unterhaltungkosten der Lehren.

Da in beiden Systemen der Gesamtverschleiß derselbe ist, so sind auch die Nacharbeiten bzw. der Ersatz der Lehren im großen und ganzen dieselben.

3. Beschaffungkosten der Bearbeitung- und Hilfswerkzeuge (Reibahlen, Aufspanndorne).

Diese sind beim System der Einheitswelle wesentlich höher als bei dem der Einheitsbohrung. Man braucht zwar nicht etwa viermal so viel Reibahlen wie dort, wenn man vier Sitze hat, da bei einer sorgfältigen Fabrikation für jedes Abmaß drei verschiedene Reibahlen für Stahl, Gußeisen und Weichmetall nötig sind. Nun kommen aber z. B. Laufsitzbohrungen häufig nur in Gußeisen und Weichmetall, Schiebesitz und Festsitz häufig nur in Gußeisen und Stahl vor, so daß man gegenüber den drei Reibahlen im Einheitsbohrungssystem für jeden Durchmesser im Einheitswellensystem nicht $3 \times 4 = 12$, sondern 8 Reibahlen notwendig hat; doch ist dieser Unterschied immer noch groß genug. Ja, er wird noch größer, wenn man daran denkt, daß nicht nur Handreibahlen, sondern auch Maschinenreibahlen, wenn auch nicht in allen Durchmessern, geführt werden müssen. Bei Einheitswelle sind außerdem für jeden Durchmesser mehrere Aufnahmedorne für Dreharbeiten sowie Fräsarbeiten notwendig. Dies bildet gerade bei den Fräsarbeiten eine große Gefahr, indem es allzuleicht unterlassen wird, nach einer Benutzung des Dornes z. B. für Festsitz, ihn auszuwechseln, falls ein Rad mit demselben Bohrungnenndurchmesser, aber im Laufsitz, gefräst wird.

4. Unterhaltung der Werkzeuge und Hilfswerkzeuge.

Der Gesamtverschleiß ist wie bei den Lehren in beiden Systemen derselbe, da ja gleich viel Löcher bearbeitet werden. Die häufig als Vorteil des Einheitswellensystems angeführte Möglichkeit, Laufsitzreibahlen auf Festsitz nachzuschleifen, kann im allgemeinen nicht ausgenutzt werden, da die praktischen Schwierigkeiten dafür zu groß sind. Es darf aber nicht vergessen werden, daß der größere Werkzeugpark beim Einheitswellensystem einen verwickelteren Verwaltungapparat bedingt und außerdem mehr Möglichkeiten zu Verwechslungen gibt.

Die bisher aufgeführten Punkte enthalten in ihrer Zusammenfassung mehr Vorteile für das System der Einheitsbohrung. Bei einer Fabrikation, besonders bei einer solchen, die auf lange Sicht angelegt ist, spielen aber die Bearbeitungkosten eine größere Rolle als die Beschaffungkosten der Lehren und Werkzeuge. Die Bohrungbearbeitung wird bei den Laufsitzbohrungen im Einheitswellensystem erleichtert, weil diese hier größere Toleranzen haben.

Die Wellenbearbeitung wird bei Einheitswelle dann wesentlich billiger, wenn die Konstruktion gestattet, verschiedene Sitze ohne Absatz nebeneinander anzubringen. Dies gestattet sie aber häufig nicht, vor allem im Werkzeugmaschinenbau, wo aus Rücksicht auf das Zusammen- und Auseinanderbauen Wellenabsätze unbedingt vorgesehen werden müssen. Ja, beim Zusammenbau kann die Einheitsbohrung dann wesentliche Vorteile bieten, wenn eine Haftsitzstelle hinter einer Laufsitzstelle liegt und die Welle, auf denselben Nenndurchmesser gebracht, an der Haftsitzstelle nur um wenige hundertstel Millimeter stärker wird. In diesem Falle dient die Laufsitzstelle in willkommener Weise als Führung für die aufzubringende Nabe.

Überblickt man die genannten sieben Vergleichspunkte, so wiegen am schwersten die Bearbeitungkosten der Wellen, sowie die Beschaffungkosten der Bohrungwerkzeuge. Die übrigen Punkte spielen bei der Wahl des Passungssystemes keine entscheidende Rolle. Es kommt nun je auf die Art der Fabrikation an, welchem der Hauptgesichtspunkte das Übergewicht zukommt.

In die Erörterung über die beiden Systeme Einheitsbohrung und Einheitswelle mischten sich naturgemäß andere Vorschläge, die eine ausgleichende Mitte suchten. Die Einheitsbohrungleute konnten nicht umhin, die Vorteile bei der Herstellung glatter Wellen anzuerkennen, und schlugen zu ihrer Einheitsbohrung Zusatzbohrungen vor, ohne aber im Grundsatz ihr System zu verlassen.

Es kann leicht nachgewiesen werden, daß gewisse Konstruktionen weder mit dem einen noch mit dem anderen System auszuführen sind. Abweichungen von den reinen Systemen sind also notwendig. Kühn, der grundsätzlich für die Einheitsbohrung eintritt, möchte die Möglichkeit der glatten Welle nicht ganz abschneiden und schlägt vor, gemäß Fig. 1, die Laufsitzwelle als glatte Welle zu verwenden. Die darauf laufende Bohrung ist also die Einheitsbohrung. Für alle anderen Sitze müssen Zusatzbohrungen benützt werden; damit die Toleranzen nicht zu eng werden, wäre es nötig, die Laufsitzwelle mit verminderter Toleranz auszuführen. Praktisch wird man allerdings meist mit einer Zusatzbohrung für Haftsitz auskommen. Dem gegenüber macht der Verfasser den Vorschlag, statt der

Laufsitzwelle die Haftsitzwelle als glatte Welle zu wählen. Die darauf festsitzende Bohrung ist die Einheitsbohrung, und die laufende Bohrung muß größer ausgeführt werden.

Dieses Vorgehen hat den Vorteil, daß eine irrtümlicherweise mit der normalen Reibahle geriebene Laufsitzbohrung

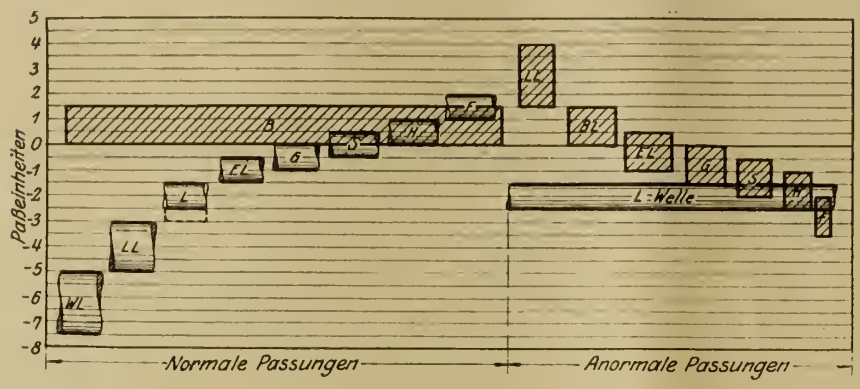


Fig. 1. System Kühn.

ohne weiteres nachgerieben werden kann, während bei Kühn eine entsprechende, irrtümlich geriebene Bohrung für den Haftsitz bereits zu groß, also Ausschuß ist. Will man die genauen, für Laufsitz vorgesehenen Spiele einhalten, so ergibt sich dafür das in Fig. 2 stark ausgezogene Toleranzgebiet. Mit einer unwesentlichen Änderung des Spieles kann man ebenso gut das gestrichelte Toleranzgebiet, das für die L L-Bohrung im Einheitswellensystem normal ist, wählen. (Bei näherem Zusehen ergibt sich, daß man ebenso gut auch von der Einheitswelle ausgehen und mit einer zusätzlichen „dünnen" Welle, entsprechend der eben genannten weiten Bohrung arbeiten kann.)

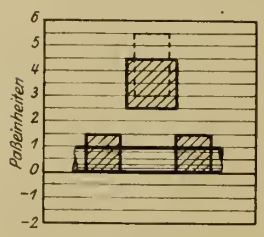


Fig. 2. Vergleich der Toleranzgebiete.

Auch Munthe geht vom Einheitsbohrungsystem aus und arbeitet mit einer zusätzlichen engeren Bohrung. Er unterscheidet sich aber von Kühn dadurch, daß er von einem Laufsitz ausgehend, einen dahinter liegenden Festsitz nicht allein durch Stärkermachen der Wellen, wie beim Einheitsbohrungsystem, oder durch Engermachen der Bohrung, wie beim Einheitswellensystem und der Zusatzbohrung von Kühn, erreicht, sondern dadurch, daß er Bohrung und Welle sozusagen auf einer mittleren Linie zusammenkommen läßt, indem er die Bohrung enger und die Welle stärker macht. Die Bohrung ist so vorgesehen, daß sie auf der Laufsitzwelle einen gleitenden Sitz ergibt und z. B. auf der Gleitsitzwelle einen Haftsitz. Es sind also mit zwei Bohrungen und zwei Wellen drei Sitze erzielt, wobei der oben zugunsten des Einheitsbohrungsystems angeführte Vorteil des leichten Zusammenbauens durch Benutzung der Laufsitzstelle als Führung voll gewahrt bleibt. Wie Fig. 3 u. 4 zeigen, fällt außerdem die Welle beim Drehen als glatte Welle aus und erhält nur beim Schleifen feine Absätze.

Dieser Vorschlag führt zum Verbundsystem hinüber, das gemäß Fig. 5—7 zwischen den beiden reinen Systemen steht.

Schon vor Munthe hat sich mit dem Verbundsystem eingehend Pfleiderer befaßt, der es unter der Bezeichnung „Tauschlehrsystem" behandelte. Es läßt sich aber auf verschiedene Arten beweisen, daß die Lehrenersparnis, die der Hauptvorteil dieses Systems ist, praktisch meist nicht eintritt. Hat man z. B. gemäß Fig. 6, von Bohrung I ausgehend, für zwei bestimmte Sitze die Wellen I u. II festgelegt und hat man ferner eine Bohrung II gefunden, die auf Welle I einen dritten Sitz (jeweils gekennzeichnet durch kleinstes und größtes Spiel bzw. Übermaß) ergibt, so ist ganz klar, daß sich durch Zusammenfügen von Welle II mit Bohrung II ein Sitz 4 ergibt, den zu wählen man nicht mehr die Freiheit hat. Frei voneinander unabhängige Sitze kann man, wie mathematisch bewiesen werden kann, auch bei dem Verbundsystem nur in der Zahl (n .1) erzielen, wenn n die Gesamtzahl der benutzten Lehren ist. Zu einer allgemeinen Einführung wird sich daher das Verbundsystem nicht eignen. Immerhin ist der Vorschlag von Pfleiderer, der in seiner Gesamtheit in Fig. 8 dargestellt ist, praktisch sehr beachtenswert. Er verzichtet auf einige Sitze und ändert an gewissen Stellen Spiele um, was an und für sich nicht besonders bedenklich erscheint. Es ist aber oben ausgeführt worden, daß der Hauptgesichtspunkt, der das Verbundsystem begleitet, nämlich der der Lehrenersparnis, gar nicht von so ausschlaggebender Bedeutung ist wie die Billigkeit der Fabrikation, dagegen verlangt das Verbundsystem eine sehr tiefgehende Kenntnis der Passungen, eine Kenntnis, die sowohl bei Konstrukteuren wie beim Werkstattpersonal in den nächsten Jahren noch nicht zu erwarten ist. Die Mög-

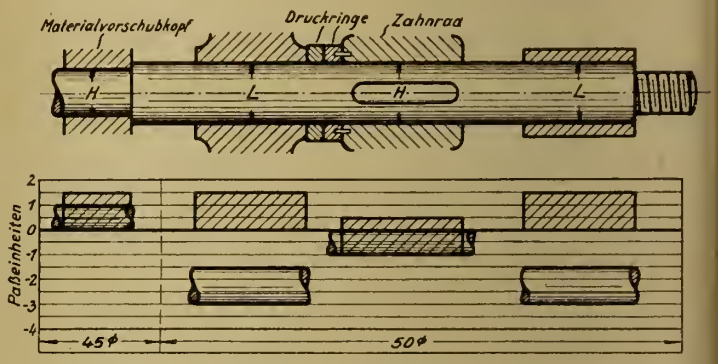


Fig. 3 u. 4. System Munthe.

lichkeit der glatten Welle gibt auch dieses System nicht, weshalb es für billige Konstruktionen ohnehin ausscheiden muß.

Das System Gottwein, dargestellt in Fig. 9, ist nicht als Verbundsystem in obigem Sinne anzusprechen, da es nicht von dem Gedanken getragen ist, Lehren wechselseitig zu verschiedenen Sitzen zu verwenden. Gottwein will mit seinem Vorschlage, alle Laufsitze nach Einheitswelle, alle Ruhesitze nach Einheitsbohrung, vor allem den Werken mit gemischter Fabrikation die Entscheidung erleichtern;

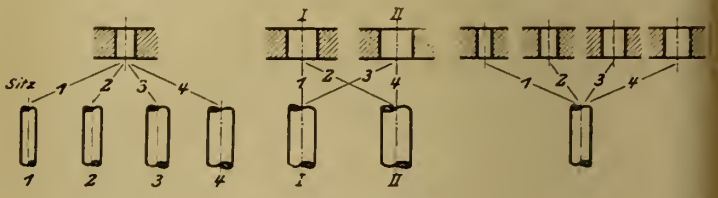


Fig. 5—7. Verbundsysteme.

diese Entscheidung würde sonst dadurch besonders schwierig, weil häufig für den einen Betrieb die Einheitswelle, für den anderen die Einheitsbohrung günstiger ist. Er neigt da bei mehr dem Einheitswellensystem zu, da er dieses im Schlicht- und Grobpassunggrad rein verwendet und nur die Festsitze, die man praktisch auf zwei beschränken wird, durch besondere Wellen in der Gleitsitzbohrung (die mit der Einheitsbohrung übereinstimmt) erzielt. Grundsätzlich ver-

schließt er also die Möglichkeit der glatten Welle im Feinpassunggrad, die ja nur in Frage kommt, wenn ein Ruhesitz neben einem Bewegungsitz angeordnet ist. Gerade zwischen diesen Sitzen sieht er aber Wellenabsätze vor. Der einfache Fall, der gemäß Fig. 2 vom Verfasser dem Vorschlag Kühn entgegengestellt war, ist, wie aus dem Bild ersichtlich, bei Gottwein vollkommen enthalten.

Auch mit dem System von Gottwein ist nicht beabsichtigt, etwa ein Einheitssystem für die gesamte Industrie in Vorschlag zu bringen. Wie weiter unten für die Kraftfahrzeugindustrie gezeigt werden wird, ist es notwendig, in jedem Fabrikationszweig genau zu untersuchen, welche Gesichtspunkte die vorherrschenden sind. Es ergeben sich nun zwei Fragen, nämlich:

a) Ist es möglich oder notwendig, daß ein Werk mit verschiedenartigen Erzeugnissen ein einziges Passungssystem wählt, und

b) daß trotzdem die Werke eines Industriezweiges alle das gleiche Passungssystem haben?

Da in der deutschen Industrie, vor allem bei den großen Firmen, die verschiedenartigsten Erzeugnisse zusammengefaßt sind, so müßten bei einer gleichzeitigen Bejahung obiger Fragen alle Werke ein einziges gleiches Passungssystem haben. Geht man von einem Erzeugnis a aus, so ist es bei einer Firma mit den Erzeugnissen b u. c und bei einer anderen mit den Erzeugnissen d u. e gekuppelt. Soll jede dieser Firmen ein einziges Passungssystem haben, so müßten schon diese fünf Erzeugnisse nach diesem hergestellt werden. Nun mag das Erzeugnis e in einer dritten Firma wieder mit f u. g gekuppelt sein. So zeigt eine Untersuchung, die von 30 Firmen und 40 Erzeugnisgattungen angestellt wurde, daß in der Tat alle Erzeugnisse auf diese Art zusammenhängen. Es mag vorweg genommen werden, daß, was im übrigen aus den bisherigen Veröffentlichungen klar hervorgeht, ein Einheitssystem nicht nur wegen der Umänderungschwierigkeiten nicht erreicht werden kann, sondern auch wirtschaftlich gar nicht vorteilhaft wäre, denn der Nutzen, den es bei dem einen bereiten würde, würde durch den Schaden aufgehoben, der bei anderen Erzeugnissen angestiftet würde. Es gibt also nur zwei Wege: entweder verzichten die Firmen darauf, daß gleiche Erzeugnisse in verschiedenen Betrieben nach einem gleichen Passungssystem hergestellt werden, oder aber sie entschließen sich, für jedes Erzeugnis das günstigste Passungssystem zu nehmen, also unter Umständen beide Passungssysteme in ihrem Betrieb zu führen.

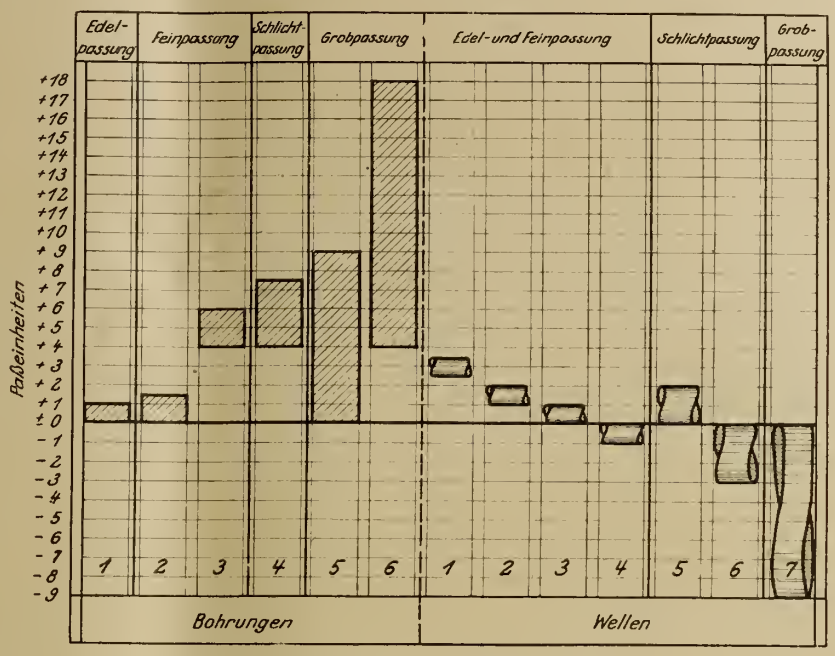


Fig. 8. System Pfleiderer (Tauschlehrsystem).

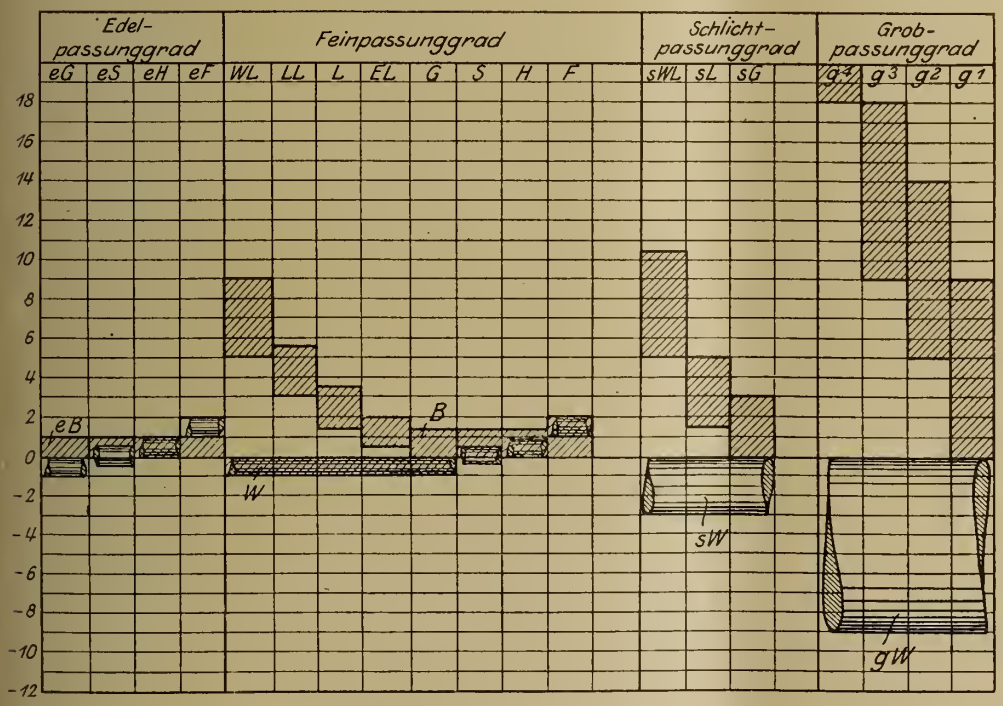


Fig. 9. System Gottwein.

Wenn es auch keineswegs unbedingt notwendig erscheint, gleiche Erzeugnisse nun in allen Fabriken nach gleichem Passungssystem herzustellen (siehe auch den Abschnitt über Normteile), so sollte man doch ebensowenig an dem Grundsatz festhalten, daß eine Firma nur ein Passungssystem haben dürfe; der Wirtschaftlichkeit würde dadurch häufig stark entgegengearbeitet. Die Schwierigkeiten hinsichtlich der Lehren sind keineswegs größer, denn wenn der Arbeiter auf einer Wellenzeichnung einen Durchmesser 30 L und auf einer Bohrungzeichnung den Durchmesser 40 LL findet, so kann er mit dieser kurzen Bezeichnung ebensowohl und ebenso fehlerfrei die richtigen Lehren bekommen, wie wenn er beim Einheitsbohrungsystem 30 L u. 40 B oder beim Einheitswellensystem 30 W u. 40 LL verlangt. Der Lehrenpark wird naturgemäß größer, diesem Gesichtspunkt wäre bei der Wirtschaftlichkeitberechnung Rechnung zu tragen. Die Schwierigkeiten in Bezug auf verschiedene Bearbeitung und Aufspannwerkzeuge für Bohrungen sind genau dieselben wie beim System der Einheitswelle, und da sie hierbei schon in vielen Fabriken

überwunden wurden, dürfte dies auch in Zukunft der Fall sein.

Für gleiche Passungen innerhalb ganzer Industriezweige kommen in zwingender Weise lediglich die Normteile in Betracht. Es scheint zunächst, als ob diese jeweils in zwei Ausführungen, nämlich eine nach Einheitsbohrung und eine nach Einheitswelle festgelegt werden müßten, um den Werken, die nach diesen Systemen arbeiten, gerecht zu werden; bei der Mehrzahl der Normteile, nämlich allen denen, die mit einem bestimmten Sitz benutzt werden, trifft dies aber nicht zu. Man erzielt Einheitlichkeit, wenn man alle Bohrungteile nach Einheitswelle und alle Wellenteile nach Einheitsbohrung toleriert. Dieser zunächst widersinnig klingende Satz klärt sich auf, wenn man an die Gegenstücke denkt. Nimmt man als Beispiel ein Normteil mit Haftsitzbohrung, so paßt dieses ohne weiteres auf eine Einheitswelle, wird also einer Firma, die mit diesem System arbeitet, gerecht. Die Rachenlehre der Einheitswelle besitzt aber auch die Einheitsbohrungfirma in Gestalt ihrer Gleitsitzrachenlehre. Diese braucht also Wellen an den Stellen, wo sie Normteile aufnehmen, lediglich nach der „Gleitsitzrachenlehre" herzustellen. Es ist klar, daß das Umgekehrte für Normteile, bei denen statt der Paßbohrung ein Paßaußendurchmesser vorliegt, gilt. Da beweiskräftige Untersuchungen über das richtige Passungssystem für die einzelnen Industriezweige fast noch ganz fehlen — in den Erörterungen war immer nur von einzelnen Beispielen die Rede —, so hielt es der Verfasser für notwendig, ein Gebiet vollständig durchzuarbeiten, und zwar das des Kraftfahrzeugbaues.

Um bei dem Punkt der Wellenbearbeitung einzusetzen, handelt es sich zunächst darum, zu untersuchen, wo glatte Wellen vorkommen. Diese Untersuchung wurde getrennt für Motor und Wagengestell durchgeführt. An glatten Wellen zeigen sich vor allem kleinere Teile, wie Kolbenbolzen, Rollenbolzen an der Steuerung, Zwischenradbolzen, auf dem das Zahnrad zwischen Zahnrad- und Nockenwelle sitzt, Laufbüchsen auf den Kurbelwellen sternförmiger Motoren, Bolzen zu Steuerhebeln, sodann einzelne Stellen an Nockenwellen, Pumpenwellen usw.

Es wurde nun eine Reihe von Motoren einmal nach Einheitsbohrung, einmal nach Einheitswelle toleriert und zusammengestellt, wieviele verschiedene Reibahlen sich im einen und im anderen System ergeben. Dabei wurden die oben genannten drei Werkstoffarten unterschieden und für jede eine besondere Reibahle vorgesehen. Eine graphische Darstellung des Ergebnisses zeigen Fig. 10 u. 11. Die schwarzen Flecke zeigen die Verwendung einer Reibahle, die eingeschriebenen Zahlen stellen die Anzahl der bei sechs verschiedenen Motoren zusammen vorkommenden Sitze dar,

Nennmaß	Sitze L	Sitze G	Sitze S	Sitze H	Sitze F	Nennmaß	Sitze L	Sitze G	Sitze S	Sitze H	Sitze F	Kugellager Außen-ϕ	Kugellager Innen-ϕ
												Dorn	Rachenlehre
4	24					33				6			
5	12	24 81				34	10	8		6			
6	1 1	8 1	2	3	7	35					1	2×35	
7	1 1 3	1	2	4	26	36	3		4	4	1		
8	1 1 1	15		3	7	38	6	8	1		6		
9	5	14	6	8	16	40			4	3			
10	4		1	18	17	42	4	8	2				
11	24	1		14	25	44			1				
12	17	1	1		16	45					8		
13	18		1	1	9	46			2				
14	3	2		6	2	48	13		1				
15	34		1	10	14	50	1 1		1	1	8		
16	1 1 9		1	4	1	52	1	1	1	6			1×16
17					1	55	1	1	14	1	8		1×17
18	1 1 7			8	2	58	6			6			1×18
19	1				1	60	7	5		1			
20	1 1 8	1	1	13	11	65		4		6	6		
21	3			4	1	70	1 1		6				
22	6	2		7	10	72		2		7			
23				1		75		4					
24	6			7	9	78					1		
25	6			2		80			2				
26			1	3	6	82		4				1×26	
27	8					85				1			
28	7			26	7	90		4					
30	22		1	1	1	92				1			
31	1					100				1	1		
32	15	2		1	1	110				1			

1 bedeutet Flachpassung

Fig. 10. Sitze im Einheitsbohrungsystem.

Nennmaß	Sitze L	Sitze G	Sitze S	Sitze H	Sitze F	Nennmaß	Sitze L	Sitze G	Sitze S	Sitze H	Sitze F	Kugellager Außen-ϕ	Kugellager Innen-ϕ
												Dorn	Rachenlehre
4	24					33							
5		81 24				34	10		8	6			
6	1 1 3	81	2	6	7	35				6	1	2×35	
7	1 1 1	1	2		19	36	3		3	5	1		
8	2 1 1	15		4	7	38	6		9		6		
9		14	6	4	16	40			3	4			
10	18		3	28	9	42	4		10				
11	14		3		25	44			1				
12	22	1	3 1 1		16	45					8		
13	18		1	1	17	46			2				
14	6	2	2	8	2	48	13		1				
15	3 1		1	8	14	50	1 1		1	1	8		1×15
16	1 1 2		1		4	52	1	1	1	6			
17						55	1 1	1	14	1	8		1×17
18	1 1 9			12	2	58	6	1		6			1×18
19	1					60	7	4		1			
20	7 1 1	1	1	13	11	65		4		6			
21	1					70	1		6				
22	8			11	11	72		2		7		2×22	
23						75		4					
24	3			3	9	78					1		
25	6			1		80			2				
26			1	3	6	82		4				1×26	
27	8					85			1				
28	7			26	7	90		4					
30	22		1	1	1	92			1				
31	1				1	100			1		1		
32	15	2		1		110				1			

1 bedeutet Flachpassung

Fig. 11. Sitze im Einheitswellensystem.

die mit senkrechten Strichen versehenen Zahlen bei einem Sitz bedeuten Flachpassungen. Die große Zahl der schraffierten Felder beweist, daß für die allerwenigsten Durchmesser Lehren und Werkzeuge für alle Sitze vorzusehen sind, lehrt also grundsätzlich, daß man diese teueren Stücke nur dem wirklichen Bedarf entsprechend anschaffen sollte. Da fast ausnahmelos bei den Fällen, wo glatte Wellen möglich sind, Haftsitz neben Laufsitz vorkommt, lag es nahe, den oben genannten Vorschlag des Verfassers in Vergleich zu ziehen. Während man gemäß Fig. 12 das Verhältnis der

Passungen im Kraftfahrzeugbau.

	Reibahlen			Ersparte Wellenabsätze			Grenzrachenlehren			Grenzlehrdorne			Grenzlehren		
	EW	EB	eEB	EW	EB	eEB	EW	EB	eEB	EW	EB	eEB	EW	EB	eEB
Motor 1	30			$17^{14/2}$			22			28			50		
		29			0			33			22			56	
			31			$16^{14/2}$			27			24			52
Motor 2	64			$23^{47/2}$			39			62			101		
		56			0			65			41			106	
			56			$23^{47/2}$			56			43			99
Motor 3	32			$7^{5/2}$			20			31			51		
		29			0			35			22			57	
			30			$6^{5/2}$			28			24			52
Motoren 1–6	186			$95^{118/3}$			63			139			202		
		116			0			153			58			211	
			131			$93^{118/2}$			144			71			215

Fig. 12. Zahlentafel der Reibahlen und Lehren bei Einheitswelle, Einheitsbohrung und Bohrung (eEB) mit glatter Haftsitzwelle.

nötigen Reibahlen bei Einheitsbohrung und Einheitswelle 116 : 186 feststellen konnte, steigt die erste Zahl bei Benutzung von Zusatzbohrungen auf Laufsitzwellen nur auf 131, während gemäß den folgenden Spalten gegenüber Einheitsbohrung 93 Drehabsätze (jeder Fall nur einmal gerechnet) und 118 Schleifabsätze erspart werden. Die Gesamtzahl der Grenzlehren steigt nur von 211 auf 215, so daß als Ergebnis angesehen werden kann, daß für Kraftfahrzeugmotoren Einheitsbohrung mit Ergänzungbohrung, die auf einer Haftsitzwelle läuft, hier am wirtschaftlichsten ist.

Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich bei der Untersuchung der Verhältnisse am Wagen, wo vor allen Dingen Wechsel- und Differentialgetriebe maßgebend sind. Auch der derzeitige Stand der Passungverhältnisse in der Kraftfahrzeugindustrie spricht für die Annahme dieses Ergebnisses, denn 36 von 39 Firmen arbeiten nach Einheitsbohrung, ohne auf glatte Kolben- und Rollenbolzen usw. zu verzichten. Genaue Untersuchungen sind inzwischen auf dem Gebiet des Elektromotorenbaues von Drescher vorgenommen worden, der auch hierfür zu dem Ergebnis kommt, daß das Einheitsbohrungsystem vorzuziehen sei. Für den Transmissionsbau kann es als bewiesen gelten, daß nur die Einheitswelle in Betracht kommt. Für keines der übrigen Gebiete liegen sonst so eingehende Untersuchungen vor, jedoch scheint es dringend notwendig, sich nur auf Grund wirklicher Ermittelungen für das eine oder das andere Passungssystem zu entscheiden. Allgemeine Entscheidungen zu fällen, ist nicht möglich, doch können folgende Punkte als Richtlinien dienen.

a) Bei der reinen Massenfabrikation, die sich ihrem Wesen nach auf eine geringe Anzahl verschiedener Erzeugnisse beschränkt, werden allein die Bearbeitungkosten entscheidend sein, d. h. man wird bei Vorkommen mehrerer oder vieler glatter Wellen das Einheitswellensystem wählen. Der Werkzeugpark wird bei der Massenfabrikation auf alle Fälle restlos ausgenutzt, sofern man Werkzeuge und Lehren nicht satzweise für eine Reihe von Durchmessern, sondern nur der Konstruktion entsprechend, beschafft.

b) Bei der Reihenfabrikation wird je nach Art der Konstruktion der Gesichtspunkt der Bearbeitungkosten (glatte Wellen) oder der Gesichtspunkt des Werkzeugparkes entscheidend sein. Hier sind Untersuchungen, wie sie der Verfasser über die Kraftfahrzeugindustrie angestellt hat, am notwendigsten. Sowohl bei Massen- als auch bei Reihenfabrikation spielt die Hinzunahme von Hilfslehren, d. h. die Abweichung von dem reinen System, eine wichtige Rolle und sollte nicht außer Acht gelassen werden. Beispiele sind von Kühn, Gottwein, Munthe und dem Verfasser gegeben.

c) Bei der Einzelfabrikation ist die Ausnutzung des Werkzeugparkes die schlechteste; seine Beschaffungkosten fallen also am schwersten ins Gewicht, deshalb wird man sich hier im allgemeinen für die Einheitsbohrung entscheiden.

Vorstehende Richtlinien gelten für Genauigkeiterzeugnisse; für Maschinen und Apparate, deren Passungen nach gröberen Gütegraden herzustellen sind, spielt daneben noch die Verwendung gezogener Wellen eine wichtige Rolle.

DAS VORRICHTUNGENBÜRO.

Von B. Konnopasch, Cassel.

In Maschinenfabriken ist eine Trennung von Konstruktionsbüro (K. B.) und Vorrichtungenbüro (V. B.) dann Bedingung, wenn die Fabrikation im Werden begriffen ist. Mit dem Eindringen in die Einzelheiten der Fabrikation ist stets ein Verbessern der vorhandenen Vorrichtungen und Werkzeuge verknüpft. Das K. B. weist in den meisten Fällen nicht die Leute auf, die genug praktische Schulung hinter sich haben, um den Wert von Vorrichtungen und Werkzeugen beurteilen zu können. Die Arbeitgebiete der beiden Büros sind ja auch ganz verschieden. Während im K. B. die Neukonstruktionen nur den wenigen, besseren Kräften zuzuteilen sind und die Mehrzahl mit schematischen Arbeiten beschäftigt wird, muß im V. B. jeder einzelne seinen Mann stehen. Mechanische Arbeiten sind im V. B. sehr selten, da auf saubere Ausführung von Zeichnungen wenig Wert gelegt wird. Von einem Vorrichtungenkonstrukteur muß man verlangen können, daß er die Werkstatt und die Gepflogenheiten der Arbeiter genau kennt. Was dazu gehört, kann nur der ermessen, der selbst auf vorgeschobenem Posten in der Werkstatt steht. Das V. B. hat den Zweck, den Gang der Fabrikation zu überwachen und die Werkstatt durch Konstruktion geeigneter Vorrichtungen und Werkzeuge zu unterstützen.

Ich komme nun zum Aufbau eines solchen Büros. Als richtiger Ort ist der zu bezeichnen, der in möglichster Nähe der Werkstatt liegt. Die Arbeit selbst bedingt es,

daß der Raum hell und luftig sein muß. Eine Bedingung, die leider nie genug beachtet wird, ist, daß das V. B. als vorgesetzte Behörde aufzufassen ist. Oft sinkt das V. B. zum Versammlungraum der Meister und Betriebsleiter herab. Der Abteilungleiter hat hierin einen guten Maßstab für seine Leistung zu erblicken. Wenn sein Büro zum Diskutierklub wird, dann ist seine Arbeit nicht richtig. Oft liegt es auch daran, daß die Werkstatt nicht richtig erzogen ist. Jeder Meister und sogar Vorarbeiter hält sich für befugt, jede, auch die kleinste Sache, meist ohne Grund, zu bemängeln. Wir wollen ehrlich sein, oft sind es persönliche Gehässigkeiten, die dabei die ursächliche Rolle spielen. Die Reibereien zwischen Büro und Werkstatt werden so lange dauern, als eben Büro und Werkstatt nebeneinander bestehen. Wenn die Konstrukteure mit der blauen Bluse und von Öl triefenden Händen arbeiten könnten, wäre diesem unliebsamen Zustand sofort Einhalt geboten. Also für die Werkstatt die Mahnung: Verurteilt nicht zu früh; denn jede Arbeit, die das Büro verläßt, ist durchdacht. Es können und sollen von der Werkstatt auch Verbesserungen vorgeschlagen werden. Der Weg ist dann etwa folgender: In einen an der Meisterstube hängenden Briefkasten sind die Vorschläge auf vorgedruckten Formularen zu werfen (Fig. 1). Je nach Bedarf ist der Kasten zu entleeren, und

Fa.	**Verbesserungvorschlag**	
Name:	Kontr.-Nr.:	Gewerk:
Cassel-B., den		Betriebsleiter. Meister.
Wertvolle Vorschläge werden besonders bezahlt!		

Fig. 1. Vorschlagkarte für Verbesserungen.

die Vorschläge sind dann unverzüglich dem V. B. zuzusenden. Für gute Vorschläge können Prämien gezahlt werden. Dadurch ist für die Arbeiter ein Ansporn geschaffen, und der geregelte Gang des Geschäftes erleidet keine Unterbrechung.

Ich komme nun zur Konstruktion der Vorrichtung und will dabei nur das rein Organisatorische ins Auge fassen. Die Werkstatt macht das V. B. (auf Mitteilungformularen) auf die Notwendigkeit einer Vorrichtung aufmerksam und gibt gleich Hinweise für die Konstruktion. Der Abteilungleiter setzt sich mit der Werkstatt in Verbindung und läßt, nachdem alle Fragen geklärt sind, die Vorrichtung konstruieren. Wenn die Vorrichtung gezeichnet ist, dann soll normalerweise die Zeichnung in die Werkstatt zur Anfertigung. Oft ist jedoch das Heranziehen des Betriebsleiters nötig, um nochmals an Hand der Zeichnung zu beraten und diese noch zu verbessern. Diese sachliche Beratung darf aber nicht zu der anfangs erwähnten Unterhaltung führen.

Dies betraf Vorrichtungen, die sich im Laufe der Fabrikation als nötig erwiesen. Bei Aufnahme neuer Fabrikationen ist zu empfehlen, sofort nach Fertigstellung der Zeichnungen zur Konstruktion der erforderlichen Werkzeuge, Lehren und Vorrichtungen überzugehen und mit der eigentlichen Fabrikation erst zu beginnen, wenn tatsächlich alles fertig ist. Immer macht sich diese Art der Arbeit reichlich bezahlt, und unnötiger Ausschuß bleibt erspart.

Nun kommt ein wichtiges Kapitel: Wie registriere ich Vorrichtungen, Werkzeuge und Zeichnungen, und wie und wo bewahre ich sie auf? Zuerst will ich über Registrierung der Zeichnungen sprechen. Jede Zeichnung bekommt eine neue Nummer, auch dann, wenn mehrere Zeichnungen

Teil	Stck.	Benennung	Werkstoff	Bemerkungen
		(Art d. Vorr. Werkzg. Lehre.)		
Fabr.-Nr. Rep.-Nr.	Gruppe	Teil	Zchg.-Nr. Taf.-Nr.	Teil-Nr. Teilbl.-Nr.
Für die Bearbeitung				
Konstr.			am	
Gezeichnet			Geänd. Name	
Geprüft			am	
Genehmigt			Geänd. Name	
Firma				Zchg. V.
Ablegen in Fach			Format	Werkst.-Auftrag

Fig. 3. Stückliste.

für eine Sache nötig werden. Meist wird es so sein, daß die Zusammenstellung mit den Hauptmaßen auf einer Zeichnung ist, und die Einzelteile werden gewöhnlich auf weiteren Blättern herausgezeichnet. Die Hauptzeichnung muß den Vermerk „Einzelteile siehe Zeichnung Nr. ...“ und die Teilzeichnungen den Vermerk „Zusammenstellung siehe Zeichnung Nr. ...“ tragen. Um die Zeichnungen des V. B. von denen des K. B. schon an der Nummer zu unterscheiden, muß man den V. B.-Zeichnungen ein Kennzeichen geben, meist Zchng. V.... Die Zeichnungennummern werden einem Zeichnungenbuch entnommen. Der Kopf ist in Fig. 2 erläutert. Die Originalzeichnungen des V. B. werden sachlich abgelegt, d. h., die Zeichnungen, die gleiche Arten von Vorrichtungen zeigen, werden zusammen nach laufenden Nummern in ein Fach gebracht. Es kämen vielleicht in Frage:

Drehvorrichtungen, Fräsvorrichtungen, Bohrvorrichtungen, Hobelvorrichtungen, Schleifvorrichtungen, Meßvorrichtungen, Spannvorrichtungen, Schmiedevorrichtungen, Biegevorrichtungen, Betriebvorrichtungen usw.

Meist kennt man die Art der Vorrichtung und sucht die Zeichnung, und durch eben beschriebene Art des Ablegens ist ein schnelles Auffinden gewährleistet. Die Stückliste der V.-Zeichnung ist in Fig. 3 dargestellt. Sie trägt

Zchng.-Nr.	Datum	Auftrag-Nr	Gegenstand	Werkzg.-Nr. Lehren-Nr. Vorr.-Nr.	Konstrukt.	Abgelegt in Fach	Format

Fig. 2. Registrierung der Zeichnungen.

alle Vermerke, die für eine V.-Zeichnung von Bedeutung sind. Auf die Einzelheiten komme ich gleich zurück. Wenn eine Werkstattzeichnungenausgabe vorhanden ist (was jedoch nicht unbedingt nötig ist), dann ist zu empfehlen, die Blaupausen noch Nummern, nicht sachlich abzulegen, da der Arbeiter in den wenigsten Fällen die Gruppe der Zeichnungen kennt. Er gibt gewöhnlich nur die Nummer an, und das Auffinden der nach Nummern geordneten Blaupausen ist leichter. Die Stückliste sei jetzt kurz geschildert.

(Von unten nach oben in Fig. 3).

Spalte 1a gibt das Fach der Originalzeichnung an,
,, 1b gibt Aufschluß über Format,
,, 1c trägt die Werkstattauftragnummer,
,, 2a trägt die Firmenbezeichnung,
,, 2b enthält die Zeichnungennummer,
,, 3, 4, 5 u. 6 tragen sonstige wichtige Vermerke,
,, 7 enthält Bemerkungen über Anwendung der Vorrichtungen,
,, 8 gibt als wichtigste Aufschluß über die Verwendung,
,, 9 enthält die Art der Vorrichtung,
,, 10, 11 usw. gehören zur eigentlichen Stückliste.

Die Formate der Zeichnungen sind nach Nummern geordnet, so daß die Bezeichnungen 160 × 115 usw. einfach wegfallen und dafür Format I, II oder III usw. eingesetzt wird. Diese Art der Bezeichnung bildet gleichzeitig eine Kontrolle für die Lichtpauserei. Nach gewissen Zeiten zieht man die Formate heraus, addiert die Flächeninhalte und hat damit den Verbrauch für jeden gewünschten Zeitabschnitt. Die Ausführung der Zeichnungen unterliegt den allgemeinen Bestimmungen des NDI. Der Maßstab soll jeder Projektion beigeschrieben werden, wenn mehrere Maßstäbe vorkommen; sonst ist der Maßstab beim Titel in Spalte 9 zu erwähnen.

Die Vorrichtung selbst bekommt ebenfalls eine Nummer. Diese wird dem Vorrichtungenbuch entnommen (Kopf siehe Fig. 4). Parallel dazu wird eine Kartei geführt. Die Karte selbst ist weiß gehalten, in Fig. 5 dargestellt und bekommt die Nummer der Vorrichtung. Die Karte enthält als Hauptangaben dieselben wie die Stückliste unter Spalte 8a – 8f. Der obere Rand enthält die Bezeichnung der Gattung. Die zutreffende Spalte bleibt stehen, und der andere Teil wird weggeschnitten. Dadurch stehen die

Vorr.-Nr.	V.-Zchng.-Nr.	Auftrag-Nr.	Datum	Art der Vorrichtung	Aufbewahrt in Lager	Aufbewahrt in Fach	Fabr.-Nr. bzw. Repar.-Nr.	Wird verwendet für: Gruppe	Teil	Zchng.-Nr. Taf.-Nr.	Teil-Nr.	Teilblatt-Nr.	Bemerkungen

Fig. 4. Registrierung der Vorrichtungen.

	Drehvor.	Fräsvor.	Bohrvor.	Hobelvor.	Schleifvor.	Messvor.	Spannvor.	Schmiedevor.	Biegevor.	Betriebseinricht.
30	Fa.		**Vorrichtungkarte**							Fabr.-Nr.: Repar.-Nr.:
	Gruppe	Teil	Zchng. od. Taf.	Teil-Nr.	Teilbl.-Nr.	Lager:				Bearbeitungliste:
25						Fach:				Zeichnung:
	Kom.-Nr.:	Dat.:								
20	zum Ändern am	zurück v. Änd. am	Für die Bearbeitung:							
15										

	Lose Teile		Zugehörige Werkzeuge und Lehren			
10	A	P	Stück	Benennung	Zchng. od. Taf.	Teil-Nr.
	B	Q				
	C	R				
5	D	S				
	E	T				
I	F	U				
Eilt	G	V				
XII	H	W				
XI	J	X				
X	K	Y				
IX	L	Z				
VIII	M	A¹				
VII	N	B¹				
VI	O	C¹				
V						
IV						
III	Auch zu verwenden für:					
II						
I						

Fig. 5. Karte für Vorrichtung.

Karten ebenfalls wie die Zeichnungen nach Gattungen geordnet hintereinander. Der linke Rand bekommt einen Terminkalender, der es ermöglicht, durch Aufsetzen eines Reiters den Liefertermin für die betreffende Vorrichtung zu kontrollieren. Die losen Teile einer Vorrichtung werden durch Buchstaben gekennzeichnet, das erste lose Teil mit A, das zweite mit B usw. Eine weitere Spalte gibt Aufschluß über zugehörige Werkzeuge und Lehren. Die Angaben über Fach und Lager sind auch sehr wichtig. Die untenstehende Spalte bekommt Bemerkungen über Verwendungmöglichkeiten an anderen Teilen.

Für die Registrierung der Werkzeuge und Lehren gilt dasselbe, was über Vorrichtungen gesagt wurde. Nur werden Werkzeuge und Lehren auf besonderen Karten (grün und rot) vermerkt (Fig. 6 u. 7). Der unten abgebrochene Teil in den beiden Figuren ist derselbe wie bei Fig. 5. Auch sind für beide besondere Bücher anzulegen (Köpfe siehe Fig. 8 u. 9).

	Drehdorn (D)	Exp. Drehd. (De)	Bohrstange (B)	Fräser (Fr)	Schaftfräser (Fs)	Senker (S)	Aufsteckbar. Senker (Sa)	Gewinde-bohrer (G)	Reibahle fest (R)	Verstellbare Reibahle (Rv)	
30	Fa.			**Werkzeugkarte**							**Fabr.-Nr.:** **Repar.-Nr.:**
	Gruppe	Teil		Zchng. od. Taf.	Teil-Nr.	Teilbl.-Nr.	Lager:				Bearbeitungliste:
25							Fach:				Zeichnung:
	Kom.-Nr.:		Dat.:	Für die Bearbeitung:							
20	zum Ändern am		zurück v Änd. am								
15											
	Lose Teile			Zugehörige Vorrichtungen und Lehren							

Fig. 6. Karte für Werkzeug.

	Tol.-Rach.-ehre (TR)	Rach.-lehr. (R)	Winkel-lehr. (W)	Prisma-lehr. (P)	Lehrd. (LD)	Lehrr. (LR)	Kon.-D. (KD)	Kon.-R. (KR)	Gew.-D. (GD)	Gew.-R. (GR)	Tol.-End-maß (TE)	Form-L (FL)		
30	Fa.				**Lehrenkarte**								**Fabr.-Nr.:** **Repar.-Nr.:**	
	Gruppe		Teil		Zchng. od. Taf.		Teil-Nr.		Teilbl.-Nr.	Lager:			Bearbeitungliste:	
25										Fach:			Zeichnung:	
	Kom.-Nr.:		Dat.:		Für die Bearbeitung:									
20	zum Ändern am		zurück v. Änd. am											
15														
	Lose Teile				Zugehörige Werkzeuge und Vorrichtungen									

Fig. 7. Karte für Lehre.

Werkzg.-Nr.	V.-Zchg.-Nr.	Auftrag-Nr.	Dat.	Art des Werkzeuges	Aufbewahrt in Lager Fach	Fabr.-Nr. bzw. Repar.-Nr.	Wird verwendet für: Gruppe	Teil	Zchg.-Nr. Taf.-Nr.	Teil-Nr.	Teilblatt-Nr.	Bemerkungen

Fig. 8. Registrierung der Werkzeuge.

Lehren-Nr.	V.-Zchg.-Nr.	Auftrag-Nr.	Dat.	Art der Lehre	Aufbewahrt in Lager Fach	Fabr.-Nr. bzw. Repar.-Nr.	Wird verwendet für: Gruppe	Teil	Zchg.-Nr. Taf.-Nr.	Teil-Nr.	Teilblatt-Nr.	Bemerkungen

Fig. 9. Registrierung der Lehren.

Vorrichtungen, Werkzeuge und Lehren müssen an einer Stelle zusammengefaßt sein. Dafür ist eine Sammelkarte angelegt. Das Bild in Fig. 10 spricht für sich.

Nachdem die Konstruktion von Vorrichtung, Werkzeug oder Lehre fertig ist, muß der Werkstatt der Auftrag zur Anfertigung übergeben werden. Die Aufträge werden am besten vom V. B. selbst ausgeschrieben. Das Formular dazu kann denselben Aufdruck bekommen wie die Auftragformulare der Fabrikationaufträge. Die Farbe ist zweckmäßig anders zu wählen, um die Karte sofort als Vorrichtung-, Werkzeug- oder Lehrenauftragkarte zu kennzeichnen (Fig. 11). Ist die Vorrichtung dann fertiggestellt, so wandert sie unmittelbar in das Vorrichtungenlager. Der Lagerverwalter meldet nun der Vorkalkulation, daß eine Vorrichtung für ein bestimmtes Teil vorhanden ist. Er benutzt dazu einen, meist roten, Zettel, der an dem Doppel der Vorrichtungkarte gleich vom Vorrichtungenbüro (beim Ausschreiben der Karte) befestigt wurde (Fig. 12). Das V. B. selbst ersieht die Fertigstellung der Vorrichtung aus dem Eintreffen der Werkstattauftragkarte, die ja immer an den Besteller zurückgeht. Das K. B. erhält Nachricht von dem Vorhandensein einer Vorrichtung durch das V. B. unmittelbar durch eine Meldung (Fig. 13), und gleichzeitig erfolgt Eintragung der Vorrichtungnummer in eine Blaupause der Teilzeichnung, die das K. B. zu diesem Zwecke dem V. B. gesandt hatte. Die außerdem vorhandenen Blaupausen sowie das Original werden vom K. B. dann richtiggestellt.

Es müssen für Vorrichtungen, Werkzeuge oder Lehren immer je 2 Karten ausgeschrieben werden. Die Sammelkarte dagegen erfährt nur eine Ausfertigung, und diese verbleibt im V. B. Die Karten des V. B. werden am besten folgendermaßen untergebracht:

1. Vorrichtungkarten (fertige Vorrichtungen),
2. Vorrichtungkarten (in Arbeit befindliche Vorrichtungen),
3. Werkzeugkarten (fertige Werkzeuge),
4. Werkzeugkarten (in Arbeit befindliche Werkzeuge),
5. Lehrenkarten (fertige Lehren),
6. Lehrenkarten (in Arbeit befindliche Lehren),
7. Sammelkarten.

Die Karten des Vorrichtungenlagers sind etwa so unterzubringen:

1. Vorrichtungen (fertig und in Arbeit),
2. Werkzeuge (fertig und in Arbeit),
3. Lehren (fertig und in Arbeit).

Fa.	**Sammelkarte**					Fabr.-Nr. ..... Repar.-Nr. .....
	Gruppe	Teil	Zchg od. Taf.	Teil-Nr.	Teilbl.-Nr.	
Arbeitgang	Vorr. Nr.	Werkzg. Lehre Art	**Für die Bearbeitung**			

Fig. 10. Sammelkarte für Vorrichtungen, Werkzeuge und Lehren.

30	Fa.	**Werkstattauftrag Nr.**				Fabr.-Nr. ..... Repar.-Nr. .....
25		Gruppe	Teil	Zchg. od. Taf.	Teil-Nr.	Teilbl.-Nr.
20	Stück	Benennung				Nähere Angaben (Zchng., Taf., Muster)
15						
10						
5						
1						

Eilt XII XI X IX VIII VII VI V IV III II I	Lauf an Abtlg.	Abtlg.								
		Unterschr.								
		Datum								

Besteller	Datum	Nach Erledigung des Auftrages geht Karte an Besteller!	Erledigt	Datum

Fig. 11. Karte für Werkstattaufträge auf Vorrichtungen, Werkzeuge und Lehren.

Hier unterscheidet man, wie schon oben gesagt, zwischen „fertigen" und „in Arbeit befindlichen" Vorrichtungen, Werkzeugen und Lehren durch den roten Zettel, der sich an den Karten der nicht fertigen Teile befindet.

Vorrichtungen, Werkzeuge und Lehren werden am besten getrennt im Vorrichtungenlager untergebracht. Da der Arbeiter auch hier nur die Nummer des betreffenden Stückes angibt, müssen die Teile auch nach Nummern abgelegt werden. Kleine Werkzeuge und Lehren können zweckmäßig auf Brettchen befestigt werden. Die Brettchen

Fa.	**In Arbeit**		Fabr.-Nr. Repar.-Nr.	
Gruppe	Teil	Zchng. od. Taf.	Teil-Nr.	Teilbl.-Nr.
Zu verwenden ab Auftrag Nr.				
Abgelegt am		in Lager	.....	Fach
				Lagerverwalter
Geht beim Eintreffen des Teiles an Vorkalkulation.				

Fig. 12. Lagermeldung an Vorkalkulation.

werden am vorderen Teil mit der Nummer bezeichnet, um auch hier eine Übersichtlichkeit zu erzielen. Stehende Regale mit nach vorn geneigten Fächern haben sich auch hier gut bewährt.

Diese Art der Organisation ist das Schlußergebnis von Beobachtungen in den verschiedensten Betrieben, und man hat damit eine große Übersichtlichkeit erzielt. Man könnte auf die im Aufsatz erwähnten Bücher verzichten.

Fa.	**Fertigmeldung**			Fabr.-Nr. bzw. Repar.-Nr.	
Gruppe	Teil	Zchng. od. Taf.	Teil-Nr.	Teil-blatt-Nr.	
Für oben bezeichneten Teil ist Vorr. Werkzg. Lehre Nr. angefertigt. (Nicht Zutreffendes durchstreichen.)					
Für die Bearbeitung					
Cassel-B., den				, Konstrukt.	
				, Abt.-Leiter.	
Durchschlag an Konstr.-Büro.					

Fig. 13. Fertigmeldung an Konstruktionsbüro.

Doch die Erfahrung hat gelehrt, daß eine zeitweise Kontrolle der Kartei durch die Bücher ganz angebracht ist. Also die Kartei dient zur täglichen Benutzung und die Bücher zur Kontrolle

---

TECHNISCHES BÜRO UND VORRICHTUNGENBAU.

Von Georg Maass, Berlin-Tegel.

In nachstehenden Zeilen werde zu der Frage Stellung genommen: Ist es angebracht, Vorrichtungenbau und Technisches Büro getrennt oder vereint zu führen? Diese Frage läßt sich nicht mit einem glatten „Ja" oder „Nein" beantworten. Meist würde es erforderlich sein, dies von Fall zu Fall zu entscheiden. Das ist natürlich nicht möglich. Aber soviel ist klar und soll hier bewiesen werden, daß eine Trennung von Vorrichtungenbau und Technischem Büro nur für untergeordnete Fälle in Frage kommt. Zunächst scheint es nachteilig, im Technischen Büro selbst die Vorrichtungen zur Bearbeitung von Reihenfabrikation herzustellen, da das Büro dadurch eine neue ungeheuere Belastung erfährt. Aber es wird sich zeigen, daß bedeutend wirtschaftlicher gearbeitet werden kann. Für untergeordnete Fälle mag ja noch ein Vorrichtungenbüro bestehen bleiben. Nach meiner Ansicht aber ist es unbedingt erforderlich, den verantwortlichen Maschinenkonstrukteur die Vorrichtungen für seine Konstruktionen selbst entwerfen zu lassen. Dies soll vor allen Dingen aus folgendem Grunde geschehen. Der Konstrukteur entwirft eine Maschine. Er erlebt sie gleichsam Strich für Strich. Seine ganze Seele, seine Gedanken sind wohl wochen- ja monatelang auf dieses sein Werk gerichtet. Bei jedem Strich, den er bei dem Entwurf bzw. bei der Ausführung macht, fühlt er sich in die Werkstatt versetzt und durchläuft beim Konstruieren sämtliche Arbeitstufen, die die Maschine oder ein Teil später durchmachen wird. Tausenderlei Fragen für und wider drängen sich auf, und nur infolge seines logischen Aufbaus der Maschine ist es ihm möglich, Maschinenteile zu entwerfen, die auf Grund von durch ihn gleichzeitig im Geiste entworfenen Arbeitsweisen und Vorrichtungen zur Ausführung gelangen können. Ein guter Konstrukteur muß auch ein guter Betriebsmann sein. Das ist auch meist der Fall; umgekehrt meist leider nicht. Sind nun die Werkstattzeichnungen fertig, so gehen sie zur Abteilung „Vorrichtungenbau", wo für die Bearbeitung die Vorrichtungen entworfen werden. Jetzt geht das Elend los. Natürlich kann sich der Konstrukteur vom Vorrichtungenbau nicht in die Gedankenwelt des Maschinenkonstrukteurs hineinfinden. Es beginnen langwierige Auseinandersetzungen und Rückfragen. Dies bedeutet ständige Störung des Konstrukteurs bei seiner weiteren Arbeit. Entweder wird er dauernd ans Telephon gebeten oder er muß selbst nach dem Vorrichtungenbau pilgern, um die Herren dort von seinem eigenen Gedankengang zu unterrichten. Liegt der Vorrichtungenbau, wie es häufig bei größeren Werken vorkommt, noch 10 Minuten oder mehr von den technischen Büros ab, so bedeutet dies naturgemäß einen großen Zeitverlust. Ein derartiger Fall ist mir selbst bekannt, wo man nur zur Zurücklegung des Hin- und Rückweges vom und zum Vorrichtungenbau $\frac{1}{2}$ Stunde benötigt. Ja, ja, Zeit ist Geld! Dem könnte also abgeholfen werden, indem der Konstrukteur selbst die Vorrichtungen zur Bearbeitung seiner entworfenen Teile konstruiert. Der Hauptgrund, warum Technisches Büro und Vorrichtungenbau nicht getrennt werden sollten, liegt also darin, daß in der Konstruktion die Seele des Konstrukteurs liegt. Er allein weiß, wie eins sich aus dem anderen durch gewisse konstruktive Forderungen ergab. Darum ist er auch der Einzige, der die Vorrichtungen für seine Entwürfe sachgemäß nach Rücksprache mit dem Betrieb ausführen kann. Mit der Zeitersparnis ist aber hierbei noch der Vorteil verknüpft, daß der Konstrukteur in inniger Berührung mit der Werkstatt bleibt und dadurch stets ihren Ansprüchen gerecht werden kann. Auf diese Art und Weise würde ein zeitraubendes und lästiges Glied aus der Kette gerissen werden. Aber noch andere Gründe treiben mich dazu, den Vorrichtungenbau als Zwischenglied zwischen Technischem Büro und Betrieb ausgeschaltet zu wissen.

Am besten dient hierfür folgendes Beispiel. Es waren für eine Sonderkonstruktion Patentblattfedern zu bohren. Hierfür benötigte man, da es sich um eine ganze Anzahl handelte, eine Bohrvorrichtung. Der Vorrichtungenbau wurde damit beauftragt und eine Vorrichtung hierfür hergestellt. Diese bewährte sich im Betriebe nicht, weil dem Vorrichtungenkonstrukteur das Wesentliche, worauf es beim Zusammenbau ankam, nicht bekannt war. Nachdem einige Federn als Ausschuß gebohrt waren, zog der Betrieb den Konstrukteur der Patentblattfedern zu Rate. Ein einziger kurzer Hinweis dieses Mannes, weil er mit dem Gegenstand eng vertraut war, genügte, weiteres Unheil zu verhüten. Die Federn wurden sogar in diesem Falle ohne Vorrichtung tadellos passend hergestellt.

Dies ist ein schlagender Beweis dafür, daß Vorrichtungenbau und Technisches Büro nicht unabhängig von einander arbeiten können. Erlaubt es aus gewissen Gründen die Organisation eines großen Werkes nicht, daß beide vereint werden, da mehrere Konstruktionsbüros vorhanden sind, so glaube ich, könnte doch dadurch geholfen werden, daß jeder verantwortliche Konstrukteur auch die erforderlichen Vorrichtungen mit entwirft und ausführt. Es könnte meines Erachtens dadurch der Vorrichtungenbau ganz fortfallen. Die technischen Konstruktionsbüros müßten allerdings erweitert und die Anforderungen an die praktischen Kenntnisse der Herren Konstrukteure dürften wesentlich höher geschraubt werden. Das wäre kein Unglück. Die Hauptvorteile bestehen im unmittelbaren Zusammenarbeiten zwischen Betrieb und Technischem Büro. Die Konstrukteure gehen mit größerem Verständnis an den Bau der Vorrichtungen. Dies bedeutet große Zeit-, Geld- und Ärgerersparnis innerhalb der einzelnen Abteilungen.

FEHLERHAFTE WERKZEUGE.

Von Alfred Nauck, Berlin.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß heute die Erzeugnisse unserer hochentwickelten Werkzeugindustrie zu weitgehenden Beanstandungen keinen Anlaß mehr geben. Vielmehr sind sie — von wenigen Ausnahmen abgesehen gut und brauchbar und bewähren sich auch bei längerer Inanspruchnahme. Allerdings ist dieser, gewiß sehr erfreuliche Umstand erst in den letzten Jahren zu verzeichnen. Vor noch nicht allzulanger Zeit wollten die durchaus berechtigten Klagen über das schlechte Fabrikwerkzeug nicht verstummen. Vielfach lag das daran, daß entweder unpassender oder gar der Billigkeit halber geradezu minderwertiger Stahl zu Werkzeugen verarbeitet wurde. Demgemäß waren auch die Erfahrungen, die man mit derartigen Werkzeugen (besonders wohl mit Meißeln, Dornen, Feilkloben, Spann- und Meßwerkzeugen) machte, sehr ungünstig und schlecht zu nennen.

In letzter Zeit sind, wie schon erwähnt, die Werkzeuge in Bezug auf ihre Güte besser geworden. Besonders deshalb, weil man neben der sorgfältigeren Bearbeitung einen Stahl heranzog, der genau passend für das betreffende Stück ausgesucht wurde. Es ist eben ein Unterschied zu machen zwischen Werkzeugen, die auf Schlag, Zug oder Schnittfähigkeit beansprucht werden. So kann es vorkommen, daß beispielsweise ein Stahl, mit dem, wenn er als Meißel verarbeitet ist, gute Ergebnisse erzielt werden, als Bohr- oder Hobelmesser versagt, u. dergl. m.

Wenn man mit neuangeschafften Werkzeugen nicht unbedingt zufrieden ist, so kann es, abgesehen von den schon erwähnten Mängeln, auch daran liegen, daß das Werkzeug ganz falsch behandelt worden ist. In diesem Falle wird ein etwa vorhandener kleiner Fehler gleich überaus schädlich für das Werkzeug, was bei einigermaßen sachkundiger Handhabung des Werkstückes nicht so leicht zutage getreten wäre. Es kann z. B. einmal ein Feilkloben beim Härten der Backen infolge von Härtefehlern einen kleinen Riß davon getragen haben. Diese schadhafte Stelle braucht sich nicht immer gleich bemerkbar zu machen, besonders wird das dann nicht der Fall sein, wenn der Feilkloben fachgemäß benutzt wird. Darunter ist zu verstehen, daß er die zu spannenden Stücke mit seiner ganzen Backenbreite faßt (Fig. 1), also nicht einseitig beansprucht wird (Fig. 2), und daß er nicht übermäßig, wie das hin und wieder geschieht, mittels Hammer oder Zange zusammengespannt wird, wenn zu diesem Zweck eine Flügelschraube vorhanden ist. In den letztgenannten beiden Fällen wird vielleicht der vorhandene, an und für sich belanglose Härteriß einen vollständigen Bruch des Werkzeuges herbeiführen, der bei normalen Verhältnissen sicher nicht vorgekommen wäre.

Aber nicht allein die durch Fabrikation entstandenen Werkzeuge sollen hier Erwähnung finden, vielmehr mögen die Werkzeuge einmal angesehen werden, die rein handwerksmäßig in jedem Betriebe entstehen und gebraucht werden. Es gehören hierzu: Meißel, Dorne, Döpper, Körner, Durchschläge, Schaber, Dreh- und Windeisen, Schraubenzieher u. v. m.

Es sei angenommen, daß der geeignete Werkzeugstahl zur Stelle ist; trotzdem kommt es vor, daß die mit den fertigen Werkzeugen gemachten Erfahrungen wenig befriedigen. Das liegt nun an der Behandlung des Stahles. Grundsätzlich ist Folgendes dabei zu berücksichtigen. Die Materialstange wird zur Verarbeitung in Werkzeuge in die hierfür benötigten Längen zerlegt; das kann entweder durch Sägen oder dadurch geschehen, daß die benötigte Länge rotwarm abgeschrotet wird. Unter allen Umständen verboten ist das Trennen von Stählen durch Kaltmeißeln und das darauf folgende Brechen. Es entstehen durch diese allerdings einfachere Trennarbeit an der Bruchstelle oft nicht mit dem bloßen Auge sichtbare Risse, die sich später bei dem fertigen Werkzeug dadurch unangenehm bemerkbar machen, daß der Durchschlag ausspringt oder blättert. Dann darf das zu schneidende Werkzeug niemals wärmer gemacht werden als höchstens 750° C; das ist etwa kirschrot. Geschmiedet wird mit kurzen kräftigen Schlägen, und zwar so, daß der Stahl sich niemals umlegen kann, sondern stets in sich gestreckt wird. Auch ein zu häufiges Warmmachen ist von Übel, weil bei jeder Warmbehandlung dem Stahl Kohlenstoff zugeführt wird, wodurch seine Güte abnimmt. Ist das Werkzeug fertig geschmiedet, so läßt man es erkalten, danach glüht man das ganze Stück aus, um Spannungen zu vermeiden. Es folgt nun je nach der Art des Stückes die weitere Bearbeitung entweder durch Feilen, Drehstahl oder Schmirgelscheibe. Danach wird das Stück gehärtet. Dieser Vorgang trifft für den Meißel nicht zu, vielmehr wird dieser unmittelbar nach dem Ausschmieden hart gemacht und die Schneide auf der Schmirgelscheibe

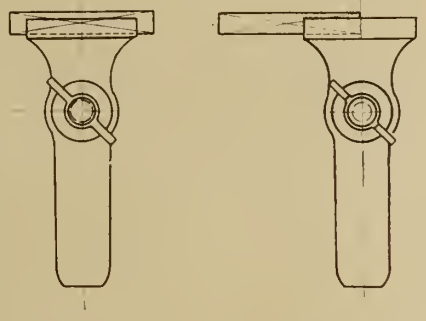


Fig. 1. Zweckmäßige Beanspruchung von Feilkloben.

Fig. 2. Ungünstige Beanspruchung von Feilkloben.

hergestellt, wonach das Werkzeug sofort in Gebrauch genommen werden kann. Die Fertigung des Meißels mittels Feile, wie das so überaus häufig gemacht wird, ist falsch! Das Härten der Werkzeuge ist eigentlich die schwierigste Arbeit der Werkzeugherstellung. Es erfordert große Sachkenntnis und Gewissenhaftigkeit. Die vielfach den Sonderstählen beigegebenen Härtevorschriften müssen im eigensten Interesse genau befolgt werden. Für das Härten von Werkzeugstahl sei noch Folgendes angegeben:

Das Stück wird im gut vergasten Holzkohlenfeuer (Schmiedekohlen sind zum Härten wenig geeignet) langsam in Kirschrotglut versetzt. Ein zu schnelles Erhitzen ist nicht richtig, weil das Werkzeug innen und außen richtig durchgeglüht sein muß. Nun faßt man das Stück mit einer bei kleinen Werkzeugen angewärmten Zange und bringt es unter Vermeidung eines großen Luftweges schnell in die Härteflüssigkeit, in der es solange bewegt wird, bis die Glut abgelöscht ist. Es darf nun nicht etwa aus der Flüssigkeit herausgenommen werden, sondern es bleibt darin solange, bis es vollständig erkaltet ist. Es trägt dies Verfahren mit dazu bei, Härterisse zu verhüten. Diese entstehen nämlich meist dadurch, daß man das Werkzeug außen abgekühlt hat, während es im Innern noch warm ist. Kommt es nun so an die Luft, so kühlt es sich ungleichmäßig ab und zerreißt. Nach dem Abkühlen ist es, abgesehen von einigen Stahlarten, wo solches nicht nötig ist, erforderlich, daß man das Werkzeug anläßt.

Es soll nun auf fehlerhafte Werkzeuge eingegangen werden, d. h. solche, die durch Unachtsamkeit oder Unwissenheit falsch angefertigt worden sind.

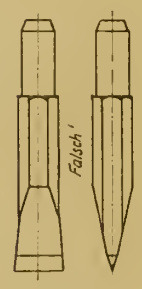


Fig. 3 u. 4.
Falsche Formgebung für Meißel.

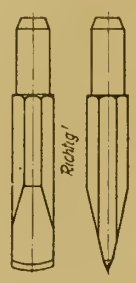


Fig. 5 u 6.
Richtige Formgebung für Meißel.

Fig. 7.
Dorn.

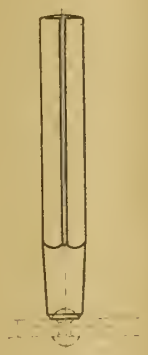


Fig. 8.
Döpper.

1. Meißel. Zweckmäßig ist es, dieses Handwerkzeug aus einem kantigen Stahl herzustellen. Man hält und führt ihn dadurch besser. Es ist zu beachten, daß der Kopf etwas kegelig ausgeschmiedet wird, weil er dadurch länger gebraucht werden kann. Hat sich der Kopf nach längerer Benutzung rosettenartig umgelegt, so wird das Werkzeug sofort nachgeschmiedet, weil sonst beim Schlag leicht Stahlstückchen abspringen und den Arbeiter verletzen können. Die Schneide wird so breit wie der Schaft gemacht. Das geschieht, damit einmal der Schlag besser ausgenutzt wird, der sich in Richtung der Achse von dem Kopf auf die Schneide überträgt, und dann, damit der Meißel nicht seitwärts ausspringt. Man wähle den Zuschärfungwinkel des Meißels nicht zu groß. Es kann sonst der beste Stahl ausspringen oder sich umlegen. Die Schneide darf auch nicht gerade hergestellt werden. Dadurch kommt es vor, daß der Meißel an den beiden Enden der Schneide ausspringt, welcher Umstand schon darauf hindeutet, wie die Meißelschneide beschaffen sein muß. Man stellt diese leicht gewölbt her oder schleift die Schneidenenden etwas schräg nach innen ab (Fig. 3 u. 4 bzw. 5 u. 6).

2. Dorne. Man benutzt diese Werkzeuge, um etwa Bleche, die mehrfach übereinandergelegt zusammengenietet werden sollen, aufzudornen. Es ist deshalb nötig, den Dorn nicht zu härten, damit er sich durch die oft sehr verschieden übereinandergekommenen Löcher hindurchtreiben läßt. Man darf den Dorn auch nicht zu gedrungen schmieden, vielmehr ist es richtig, wenn er möglichst schlank und lang aussieht. Die Fertigbearbeitung geschieht nach dem Schmieden mittels Feile, wobei darauf zu achten ist, daß er möglichst rund wird, da andernfalls eckige Löcher die Folge wären (Fig. 7).

3. Döpper. Der Döpper ist ein Werkzeug, das sehr häufig falsch gemacht wird. Vielfach erhält der warmgemachte Stahl durch Schlagen auf einen kalten Nietkopf die Döpperform. Nachher wundert man sich, daß die mit diesem Werkzeug hergestellten Nietköpfe so schlecht ausfallen, was doch ganz natürlich ist. Ein Döpper wird gedreht. Das gilt nicht nur für den Maschinendöpper, sondern auch für das den gleichen Zwecken dienende Handwerkzeug. Die Döpperform wird durch einen der theoretischen Nietform entsprechenden Formstahl hergestellt. Dabei ist Folgendes besonders zu beachten: Der Döpper darf nicht im Querschnitt eine vollständige Halbkugel bilden, sondern er ist an seinem Durchmesser auf ungefähr 5 mm zum Scheitelpunkt gerade geformt. Dadurch vermeidet man, daß das zu schlagende Niet.Kneifringe bekommt, und man fördert die Kopfbildung. Das Material wird durch diesen richtigen Döpper, ohne gekniffen zu werden, nach innen gestaucht (Fig. 8).

4. Körner. Am zweckmäßigsten ist es, den Körner, nachdem man den Rundstahl vorn etwas ausgestreckt hat,

Fig. 9.
Körner.

Fig. 10.
Durchschlag.

Fig. 11. u. 12 Fig. 13 u. 14.
Schaberformen.

auf der Drehbank fertig zu stellen. Es empfiehlt sich bei diesem Werkzeug, wie übrigens auch bei den nachgenannten Durchschlägen, die Griffläche zu kordeln. Es wird dadurch die Handhabung bedeutend erleichtert. Ist der Körner durch Drehen fertig gestellt, so wird er gehärtet und danach geschliffen. Hierbei ist Folgendes zu beachten: Dreht man die Körnerspitze wagerecht zur Schleifspindel, so wird sie niemals rund, was ja doch beim Körner so überaus wichtig ist, ausfallen. Erst wenn der Körner senkrecht zur Schleifscheibe gehalten und geschliffen wird, entsteht eine kreisrunde Spitze (Fig. 9).

5. Durchschläge. Die Durchschläge haben z. B. die Aufgabe, einen Stift herauszutreiben, oder durch ein Blech ein Loch zu schlagen. Diesen Aufgaben entsprechend muß ihre Herstellung sein. Der Durchschlag wird, damit er sich bei seiner Arbeit nicht umlegen kann, kurz und gedrungen gemacht. Es empfiehlt sich, den Durchschlag zu drehen. Man hat dadurch die Gewißheit, die Durchschlagfläche kreisrund, winklig zur Achse und den kegeligen Teil des Werkzeuges im Mittelpunkt der Achse liegend zu erhalten. Alles dies sind Bedingungen, die den Wert und die Brauchbarkeit des Werkzeuges ausmachen. Man wird die Wahrnehmung machen, daß nur geschmiedete und gefeilte Durchschläge häufig abbrechen oder sich krumm schlagen lassen (Fig. 10).

6. Schaber. Von diesen Werkzeugen unterscheidet man Flach-, Winkel- und Dreikantschaber. Sie haben die Aufgabe, beispielsweise Spindeln einzuschaben, ferner Flächen zu schaben und zu mustern u. dergl. m. Ihrer Verwendung entsprechend müssen sie hergerichtet sein. Ihr Name ist insofern irreführend, als sie eigentlich nicht schaben, sondern sogar schneiden müssen. Man erreicht dies bei dem Dreikantschaber dadurch, daß man die drei Flächen nach innen hohl herstellt, bei dem Flachschaber dadurch, daß man ihn nach hinten sich verjüngen läßt. Geschliffen wird der Schaber zweckmäßig auf dem Sandstein. Die Schmirgelscheibe hierzu ist wenig zu empfehlen, weil sie einen hierbei sehr unerwünschten Grat hinterläßt, der, selbst durch einen Abziehstein entfernt, das Werkzeug nicht unbedingt scharf werden läßt (Fig. 11 u. 12 bzw. 13 u. 14).

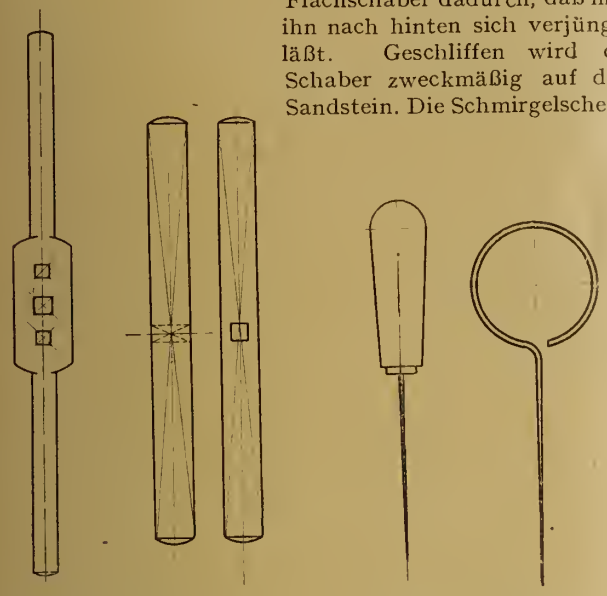


Fig. 15 Fig. 16. u. 17. Windeisen. Fig. 18. Fig. 19. Reißnadeln.

7. Dreh- und Windeisen. Diese Werkzeuge sind allerdings im Handel zu haben. Doch wird man sich auch im eigenen Betriebe Dreh- und Windeisen herstellen, deren Mängel bei der Selbstanfertigung deshalb hier kurz erwähnt werden sollen. Ein Windeisen darf nie zu langschenkelig sein. Man verliert dadurch leicht das Gefühl für den damit geführten Gewindebohrer und bricht ihn ab. Die Schenkel sollten stets rund gemacht werden. Flache Schenkel erschweren die Handhabung. Die Vierkantlöcher der Windeisen zur Aufnahme der Gewindebohrer, Reibahlen usw. dürfen niemals größer sein, als die an den betreffenden Werkzeugen angesetzten Vierkante sind. Es wird sonst dadurch die Bruchgefahr des Werkzeuges erhöht (Fig. 15 bzw. 16 u. 17).

8. Reißnadeln. Sehr zweckmäßig ist es, die Reißnadeln in ein Holzheft zu stecken. Es erleichtert dies sehr die Handhabung der sonst sehr schlecht in der Hand liegenden Nadel. Zu ihrer Anfertigung nehme man guten schwachen Stahldraht, den man möglichst hart macht, damit die Nadel das Material kräftig ritzt. Will man ein Holzheft nicht gebrauchen, so empfiehlt es sich, eine große Öse zu biegen. Die Handhabung wird hierdurch erleichtert (Fig. 18 bzw. 19).

9. Schraubenzieher. Viele Arbeiter scheinen der Meinung zu sein, in dem Schraubenzieher einen Verwandten des Meißels zu erblicken. Anders läßt es sich nämlich nicht erklären, warum sie dem Schraubenzieher eine meißelartige scharfe Schneide geben. Der Schraubenzieher wird dem Schraubenschlitz angepaßt. Er muß dessen Breite und Stärke erhalten. Damit der Schraubenzieher auch sehr fest sitzende Schrauben löst, gibt man ihm ein möglichst starkes kräftiges Heft. Damit er sich in diesem nicht löst, wird er dadurch gesichert, daß er in dem Heft flach sitzt, was besonders für zweiseitig zu benutzende Schraubenzieher von Vorteil ist, oder man zieht einen Stift durch Heft und Angel hindurch. Der Schraubenzieher wird so gehärtet, daß er mit der Feile noch angegriffen werden kann. Wenn er zu hart ist, bricht er aus; ist er zu weich, legt sich seine Angriffläche um (Fig. 20 u. 21).

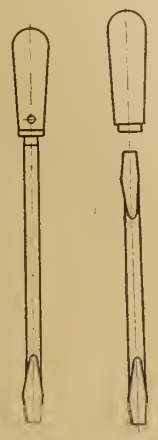


Fig. 20. Fig. 21. Schraubenzieher.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Bearbeitung von Lagerschalen.

Die Bearbeitung von halben Lagerschalen erfolgt gewöhnlich so, daß zwei Schalen zusammengelötet werden, der Bearbeitunggang ist dann der gleiche wie bei vollen Lagerschalen. In vielen Fällen wird das Zusammenlöten wegen der Weichheit des Materials oder wegen der Gefahr des Verziehens durch die Wärme beim Trennen nicht möglich sein, es bedeutet auch stets einen Zeitverlust, und es werden daher in neuerer Zeit halbe Lagerschalen ohne Zusammenlöten hergestellt, worüber hier nach vor einiger Zeit in den Loewe-Notizen gebrachten Ausführungen berichtet wird.

Die Herstellung ist insofern schwierig, als die Flächen b (Fig. 1 u. 2) beim Einspannen genau in der Mittelebene der Bohrung liegen müssen. Um dies zu erreichen, werden zunächst die Flächen b bearbeitet, und die Lagerschale wird dann in einen Ring R (Fig. 3) gespannt und mittels des Lineals L zentriert, dessen Kanten aa—bb den Mittelpunkt des Lagers durchschneiden. Das Lineal L ist in Nuten N in dem Aufspannring geführt, und die Schrauben s u. s_1 werden fest angestellt, so daß sie die halbe Lagerschale auch ohne Unterstützung durch Lineal L halten. Nach Entfernung des Lineals L wird dann die zweite Lagerschale in den Aufspannring gebracht und durch zwei Druckschrauben t gegen die erste Lagerschale festgespannt. Dieser Ring R wird dann in das Klemm-

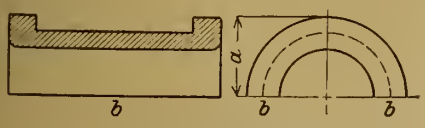


Fig. 1 u. 2. Halbe Lagerschale mit zwei Bunden.

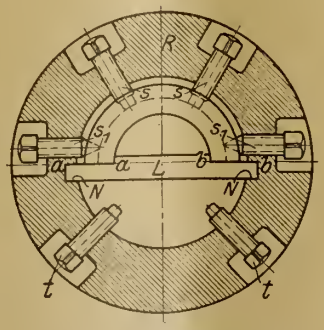


Fig. 3. Ringeinspannung mit Durchmesserlineal.

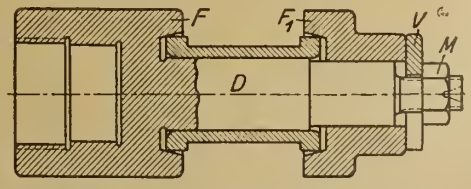


Fig. 4. Dorn mit kegelig ausgedrehten Zentrierflanschen.

futter der Revolverbank eingeführt und festgeklemmt, und die Bohrung, die Stirnseite und der äußere Bunddurchmesser werden bearbeitet. Dann wird der Ring R umgespannt, und die Stirnfläche und der äußere Bunddurchmesser der anderen Seite werden bearbeitet.

Fig. 5 u. 6. Halbe Lagerschale mit einem Bund

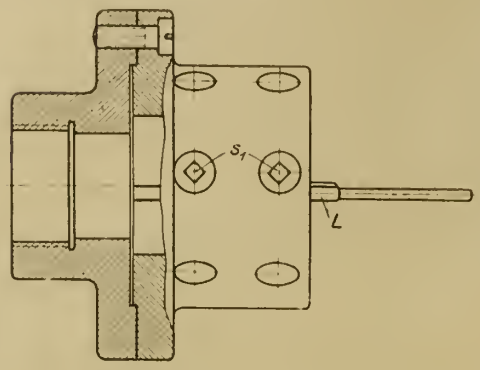


Fig. 7. Spannvorrichtung mit Zentrierbund für halbe Lagerschalen mit nur einem Bund.

Zwecks Bearbeitung der inneren Bundflächen und des äußeren Teils zwischen den Bunden werden zwei halbe Lagerschalen auf den Dorn D (Fig. 4) genommen. Die beiden Flansche F u. F_1 sind konisch ausgedreht und dienen als Zentrierflansche.

Bei Lagerschalen mit nur einem Bund (Fig. 5 u. 6) ist der Herstellunggang der gleiche, nur fällt das Umspannen auf der Revolverbank fort, da die hintere Stirnseite in der gleichen Aufspannung mit einem Hakenstahl bearbeitet wird. Es kann auch eine Aufspannvorrichtung nach Fig. 7 mit Zentrierbund Verwendung finden. Zur Bearbeitung des äußeren Durchmessers und des Bundes außen wird ein ähnlicher Dorn wie in Fig. 4 benutzt mit dem Unterschied, daß der Zentrierflansch F_1 fortfällt und die Vorsteckscheibe V unmittelbar gegen die Stirnfläche der Lagerschale gespannt wird.

Lagerschalen mit Teilfugen nach Fig. 8 u. 9 erfordern ein besonderes Lineal, auch kann hier die Bohrung gleichzeitig mit dem Fräsen der Teilfugen mittels Satzfräsers vorgearbeitet werden.

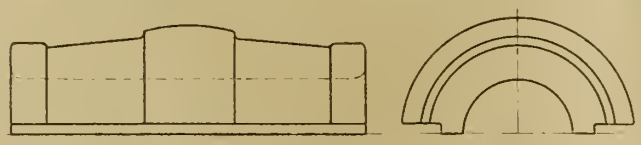


Fig. 8 u. 9. Halbe Lagerschalen mit Teilfugen.

Bei billigen Lagern für landwirtschaftliche Maschinen usw. findet auch das Zweibackenfutter mit schwenkbaren Spannbacken nach Fig. 10 u. 11 Verwendung. Auf genaue Parallelität der Bohrung zur Teilfuge wird hierbei verzichtet. Die untere Spannbacke trägt eine Teilscheibe A, in die ein Feststeller in zwei um 180° verschiedene Stellen einspringt. Zur Entlastung der Teilscheibe dienen die Klemmschrauben K. Das Drehen der Spannbacken erfolgt mittels Vierkantschlüssels am Vierkant V. Das Einspannen des Werkstücks erfordert wenig Zeit; unzulässige Abweichungen zwischen Parallelität der Bohrungen und Teilfuge werden vermieden, wenn sowohl beim Fräsen der Fugen wie beim Drehen der Bohrung die gleichen Punkte zur Anlage kommen.

Diese Fehler werden ganz vermieden bei Verwendung der Vorrichtung nach Fig. 12, die wieder mit dem Durchmesserlineal nach Fig. 3 arbeitet; sie ist teurer und etwas umständlicher in der Handhabung. Auch hier finden eine Feststellscheibe B und ein Feststeller J Verwendung, wodurch das Schwenken und Festhalten um zwei um 180° versetzte Stellungen möglich wird. Während der Bearbeitung sind zwei Schrauben s, die in T-Nuten geführt sind,

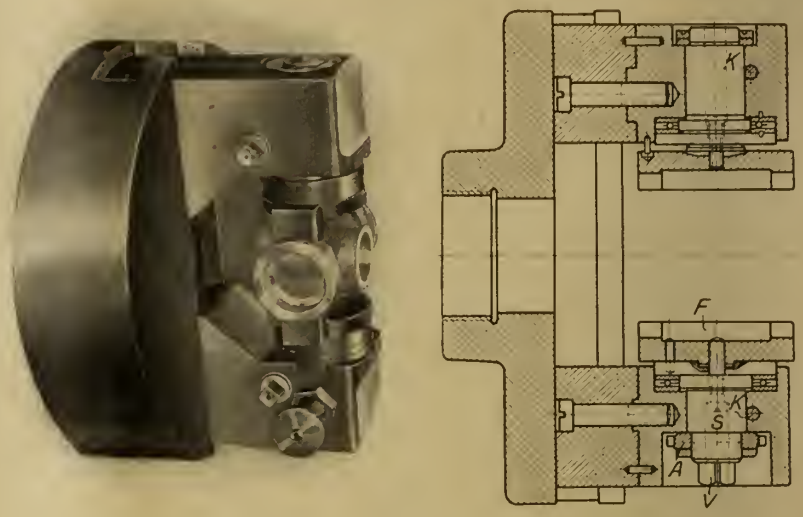


Fig. 10 u. 11. Zweibackenfutter mit schwenkbaren Spannbacken.

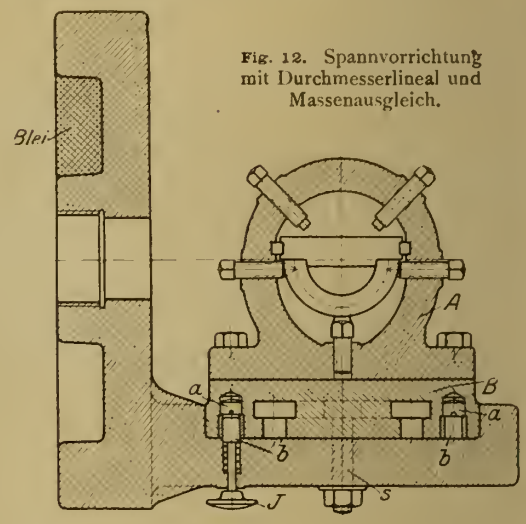


Fig. 12. Spannvorrichtung mit Durchmesserlineal und Massenausgleich.

fest angespannt. Zum Massenausgleich ist der Flansch auf der der Vorrichtung abgekehrten Seite mit Blei ausgegossen. V. S.

Vorrichtungen zum Nacharbeiten der Ventilsitze.

Bei den Pumpen, Verbrennungmotoren u. dergl. werden die Dichtungflächen der Ventilsitze und -kegel durch die heißen Verbrennungrückstände bzw. durch unreine oder ätzende Flüssigkeiten angegriffen und dann undicht. Handelt es sich um kleine Undichtigkeiten, so schleift man die Ventilkegel mit Schmirgel oder ähnlichem Material nach, große Lücken auf den Dichtungflächen sind durch Nachdrehen bzw. Nachfräsen der Flächen zu beseitigen.

Die Dichtungflächen der Ventilkegel werden stets auf einer Drehbank nachgearbeitet, ebenso die der Ventilsitze, wenn die Sitze aus den Gehäusen leicht herauszunehmen sind; ist dieses aber mit Schwierigkeiten oder großen Zeitverlusten und Kosten verbunden, so sind die Flächen mit Hilfe eines Fräsers an Ort und Stelle in Ordnung zu bringen. Mit einer geeigneten Fräsvorrichtung kann die Arbeit ohne erhebliche Betriebstörungen erledigt werden. In jedem Falle ist der Kegel noch nachzuschleifen

und zwar erst mit Schmirgel oder dergl. und dann zur Erzielung von glatten Dichtungflächen mit reinem Öl.

Fig. 1—3 zeigen eine einfache Fräsvorrichtung, mit der der Auslaßventilsitz eines Verbrennungmotors in Ordnung gebracht werden kann. Die Vorrichtung besteht in der Hauptsache aus der in einem Halter gelagerten Antriebwelle mit Schwungscheibe und daran befestigtem Handgriff, einem konischen Räderpaar, der Fräserwelle und der Gewindespindel mit Handrad. Das konische Rad auf der senkrechten Welle, sowie das Handrad sind in bekannter Weise mit dem Halter verbunden und gegen Verschieben gesichert.

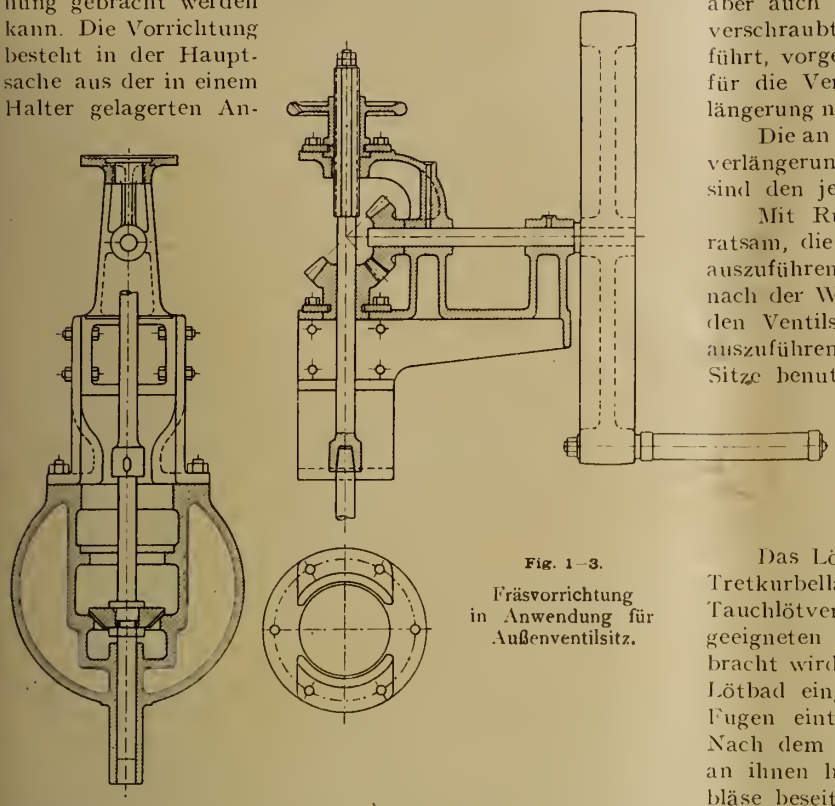


Fig. 1—3.
Fräsvorrichtung in Anwendung für Außenventilsitz.

Die Vorrichtung ist so konstruiert, daß man sie zum Abfräsen von verschiedenen Ventilsitzen benutzen kann. Der Halter wird in dem angeführten Falle durch zwei kräftige, mit ihm verschraubte Flacheisen an dem Ventilkopf des Motors befestigt, und zwar an dem Flansch für den Einlaßventilsitz. Die Befestigungstücke können auch aus Gußeisen und in den Ventilsitz eingepaßt sein. Mit dem Konus am unteren Ende der senkrechten Welle ist durch Keil eine Verlängerung verbunden; die Länge dieses Wellenstückes, auf dem der Fräser befestigt ist, und die unterhalb dieses noch in der Führung der Ventilspindel gehalten wird, richtet sich nach der Tiefe der Ventilsitze.

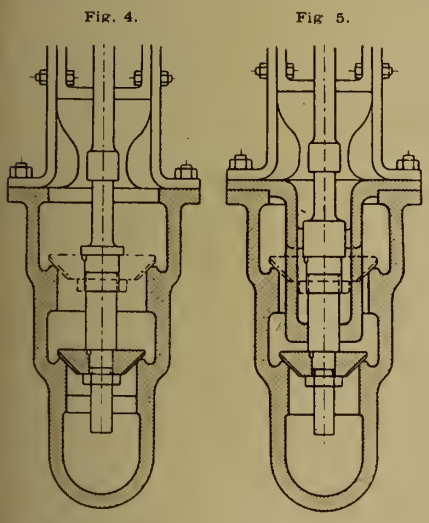


Fig. 4. Fig. 5.
Fig. 4 u. 5. Fräsvorrichtung in Anwendung für Pumpenventilsitze.

Die Schwungscheibe ist so breit gehalten, daß sie nach Abschrauben des Handgriffes als Antriebscheibe benutzt werden kann.

In Fig. 4 wird die Vorrichtung gezeigt, wie man sie zum Abfräsen des Ventilsitzes einer Pumpe benutzen kann. Da in diesem Falle in dem Ventilgehäuse keine Führung für die Fräserspindel vorhanden ist, so wurde ein Ring in den Sitz getrieben, der die Spindel hält. Es kann aber auch eine mit dem Flansch des Einlaßventilsitzes verschraubte Führung, die die Spindel oberhalb des Fräsers führt, vorgesehen werden (Fig. 5). In beiden Fällen sind für die Ventilsitze zwei Fräser, aber nur eine Spindelverlängerung nötig. Die Sitze werden nach einander bearbeitet.

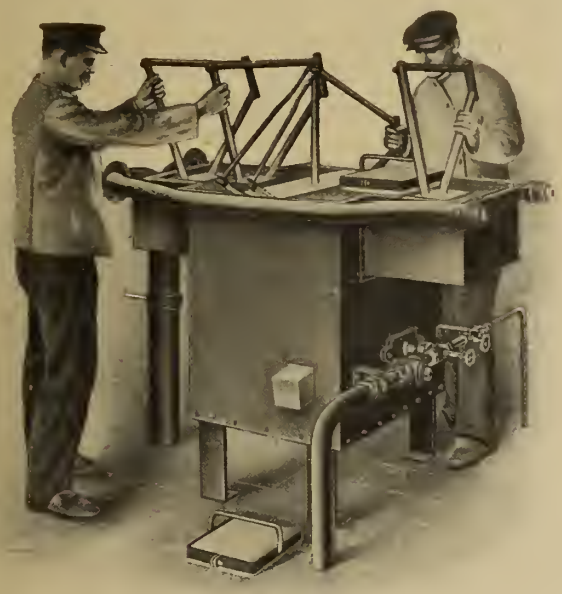
Die an den Halter geschraubten Flacheisen, die Spindelverlängerungen und die besonderen Führungen für diese sind den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.

Mit Rücksicht auf die oft harten Ventilsitze ist es ratsam, die Fräser in Schnellstahl oder ähnlichem Material auszuführen. Der äußere Fräserdurchmesser richtet sich nach der Weite der Öffnungen oberhalb der zu bearbeitenden Ventilsitze, der innere aber ist so klein als möglich auszuführen, damit der Fräser auch für kleinere freiliegende Sitze benutzt werden kann.

Die Vorrichtungen sind auch zum Bohren von Löchern zu verwenden. W. Sch.

Tauchlötofen.

Das Löten von Fahrradrahmen, Hinterradgabelenden, Tretkurbellagern, Hinterradgabelköpfen usw. erfolgt im Tauchlötverfahren. Dieses besteht darin, daß in einer geeigneten Graphitwanne Hartlot zum Schmelzen gebracht wird und daß die ineinandergesteckten Teile in das Lötbad eingetaucht werden, worauf das Schlaglot in die Fugen eintritt, die an den Lötstellen vorhanden sind. Nach dem Herausziehen der Teile bleibt etwas Schlaglot an ihnen hängen, das durch Abblasen im Sandstrahlgebläse beseitigt wird. Es ist zweckmäßig, die zu lötenden Teile gut vorzuwärmen, da hierdurch nicht nur ein Spritzen beim Eintauchen in das Lötbad verhütet wird, sondern die Lötarbeit dabei auch rasch vonstatten geht; denn der eingetauchte, zum Löten bestimmte Teil kühlt das Lötbad nur ganz wenig ab, weil er schon warm ist. Der in der Abbildung dargestellte Tauchlötofen von Brüder Boye, Berlin, zeigt in der Mitte das Lötbad, während auf beiden Seiten, rechts und links von diesem, je eine Vorwärmkammer angeordnet ist. Durch diese gehen die Abgase hindurch, die aus dem Ofen entweichen, und werden hier zum kostenlosen Vorwärmen ausgenutzt. Um den Ofenrand laufen zwei Windschleierrohre, aus deren Löchern



Eintauchen von Fahrradrahmen in den Lötofen.

Gebläseluft nach oben entströmt. Hierdurch werden die Ofenarbeiter gegen die strahlende Wärme des Lötbades geschützt. Der Ofen wird entweder mit Öl- oder mit Gasheizung ausgerüstet. Als Leistungen, die zwei Mann stündlich erzielen, werden genannt: 300 Hinterradgabelenden oder 120 Tretkurbellager oder 240 Hinterradgabelköpfe.

B.

Herstellung hinterdrehter Zahnfräser auf Fräsmaschinen.

Um Zahnstangen mit 16 Zähnen in Stangen von 50 mm Ø zu fräsen, deren Teillinie 17 mm unter der Außenkante lag, ist folgendes Verfahren zur Herstellung eines Fräsers mit großem Durchmesser angewendet worden.

Nach dem Drehen und Auskehlen wird der Fräser in der Vorrichtung (Fig. 1) geschnitten und erhält die Form E (Fig. 2). Er wird gehärtet und geschliffen auf die Frässpindel gesetzt. Ein anderes Stück wird auf der Teilmaschine bearbeitet und erhält die Form F (Fig. 2). Welle A (Fig. 2) trägt den Fräser in der Maschinenspindel.

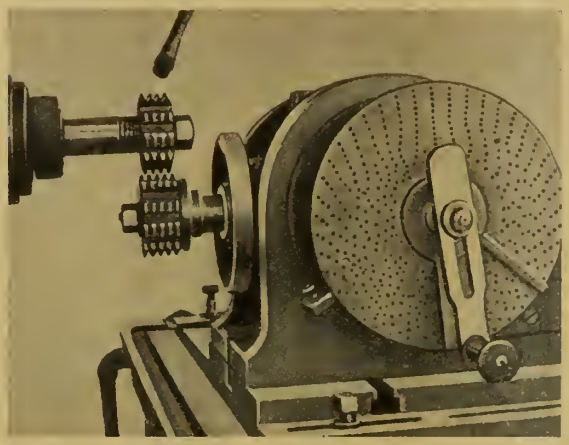


Fig. 1. Fräsvorrichtung für hinterdrehte Zahnfräser.

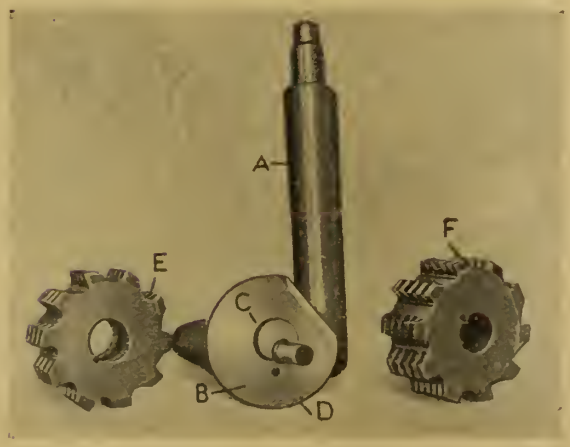


Fig. 2. Einzelne Dorne und Fräser.

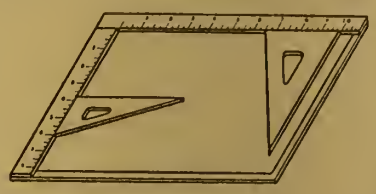
Die Welle B (Fig. 2) kommt in die Teilmaschine, sie trägt die Stücke beim Hinterfräsen, die zu diesem Zweck auf dem exzentrischen Teil C sitzen; ein kleiner Stift hält die Zähne während des Freischneidens zusammen mit einer Mutter am Ende der Welle fest.

Beim Ausführen des Hinterfräsens wird das Stück auf der Exzenterwelle durch den oben erwähnten Stift und durch eine Mutter am Wellenende gehalten. Das Schneiden und das Hinterfräsen der Zahnform finden gleichzeitig statt. Das Hinterfräsen wird infolge der exzentrischen Lage auf der Welle beim Hochgehen des Stücks bewirkt. Der Grad der Hinterfräsung richtet sich nach der Einstellung der Welle im Teilkopf. Nach dem Fräsen eines Zahnes wird das Stück gelöst und von Hand für den folgenden Zahn eingestellt. Dies wird bis zur Fertigstellung aller Zähne fortgesetzt.

Pro.

Zeichenbrett für die Aktentasche.

Das in der Skizze dargestellte Zeichenbrett läßt sich wegen seiner geringen Größe und seines geringen Gewichts bequem in der Aktentasche tragen und aushilfsweise dann verwenden, wenn ein regelrechtes Zeichenbrett nicht zur Verfügung steht. Es besteht aus siebenfach verleimtem Kernholz von 300 mm Länge und 230 mm Breite. Auf den oberen und linken Rand sind zwei Leisten von 20 mm Breite aus gleichem Material aufgeklebt, die mit einer von der linken oberen Ecke ausgehenden Millimeterteilung versehen sind. Das Gewicht des Brettes beträgt annähernd 100 g.



Auf dem Zeichenbrett läßt sich jede Papiersorte verwenden, der Größe nach eignen sich am besten Schreibmaschinenpapiere. Wird das Papier mit zwei aneinanderstoßenden Kanten genau an den Randleisten entlang gelegt, so kann es sich beim Verschieben der Dreiecke nicht verrücken.

Na.

Schnellbohrfutter.

Die Titan Tool Co., Erie, Pa., baut neue schnell stellbare Bohrfutter und Hülsen (Fig. 1 u. 2). Bei dem Futter nach Fig. 1 für zylindrische Bohrerschäfte ist die Feder für die Gleithülse ganz eingeschlossen. Bei Fig. 2 für konische Bohrerschäfte geht der Zapfen durch das obere Ende, so daß der Bohrer durch leichtes Anschlagen gut entfernt werden kann. Die Futter werden in zwei Größen hergestellt, die eine für Bohrer bis 9 mm, die andere für Bohrer bis 13 mm Ø.

Pro.

Fig. 1.

Fig. 2.

Bohrfutter
für zylindrische Bohrerschäfte — für konische Bohrerschäfte.

Ausgleichvorrichtung für Fehler der Gewindesteigung.

Der in der Abbildung wiedergegebene Gewindeschneidapparat der John M. Rogers Works, Gloucester City, N. J., zeichnet sich dadurch aus, daß er sich bei jeder Drehbank anwenden läßt. Wenn man der Mutter unabhängig von der Drehung der Leitspindel eine gleichmäßige Drehung in entgegengesetzter Richtung zur Leitspindel selbst erteilt, so ergibt sich die Steigung des auf dem Werkstück einzuschneidenden Gewindes aus der Summe der Steigungen von Leitspindel und Mutter. In ähnlicher Weise ergibt sich die Steigung des herzustellenden Gewindes bei gleichem Umlaufsinn von Leitspindel und Leitspindelmutter durch Subtraktion der beiden Steigungen. Bei der praktischen Ausführung dieses Grundgedankens wird, wie die Abbildung zeigt, eine Führungbrille an einem Führungrohr entlanggeführt, das sich in Bezug zur Achse der Leitspindel unter verschiedenen Winkeln einstellen läßt. Die Brille kann sich in der Längsrichtung frei bewegen und ist mit der Leitspindelmutter durch einen Bolzen verbunden, der der Führungbrille die Drehung achsial um den Mitnehmerbolzen ermöglicht. Wird das Getriebe in Bewegung versetzt, so sucht der Bolzen die Leitspindelmutter unabhängig von der Bewegung der Leitspindel entweder im gleichen oder im entgegengesetzten Sinne zur Bewegung

Ausgleichen von Fehlern der Gewindesteigung.

der Leitspindel zu drehen. Diese Wirkung erstreckt sich auf etwa 150 mm Länge und ermöglicht ein verlängertes oder verkleinertes Gewinde auf dem Werkstück bis zu 0,12 mm von der theoretischen Steigung.

Die Vorrichtung findet hauptsächlich Verwendung zum Ausgleichen des Schrumpfens oder Dehnens beim Härten von Gewindestahlspindeln. Gewöhnlich pflegt man hierbei einen Probestab von geeigneter Länge abzuschneiden, mit einem normalen Gewinde zu versehen und die beim Härten entstehenden Änderungen mittels einer normalen Gewindemeßvorrichtung zu ermitteln. Beim wirklichen Gewindeschneiden wird dann das Maß der Steigung entsprechend verändert, um die beim nachfolgenden Härten auftretenden Steigungenänderungen auszugleichen. Außer zu diesem Zweck verwendet man die Ausgleichvorrichtung noch zur Herstellung von Steigungen mit Bruchmaßen. Da die Vorrichtung sich an jeder Drehbank anbringen läßt, kann sie auch zum Berichtigen von Fehlern der Leitspindel benutzt werden, wenn ein Gewinde von besonderer Genauigkeit hergestellt werden soll. Auf diese Weise lassen sich auch auf einer gewöhnlichen Drehbank gleichwertige oder bessere Gewinde herstellen als auf einer hochwertigen Genaugewindedrehbank. Na.

Lehren mit Bürstenführung.

Kostspielige Lehren zum Nachprüfen der Abmessungen auswechselbarer Teile müssen sorgfältig behandelt werden, wenn ihre Lebensdauer und Genauigkeit nicht leiden sollen. Beispielsweise ist es beim Lehren des Durchmessers sowohl einer glatten Bohrung mit einem Kaliberdorn als auch einer Gewindebohrung mit dem Gewindelehrdorn von wesentlicher Bedeutung, daß das Werkstück vorher sorgfältig von Spänen und anderen Fremdkörpern gereinigt wird, damit sich die Meßflächen während des Lehrens nicht zu sehr abschleifen. Damit die mit dem Nachlehren betrauten Personen nicht in die Verlegenheit kommen, das Reinigen vor dem Lehren jedesmal zu vergessen, hat die Brush Pilot Gage Co., Springfield, Mass., ein Lehrenwerkzeug hergestellt, das gleichzeitig mit einer Bürste an der Spitze versehen ist. Fig. 1 u. 2 stellen

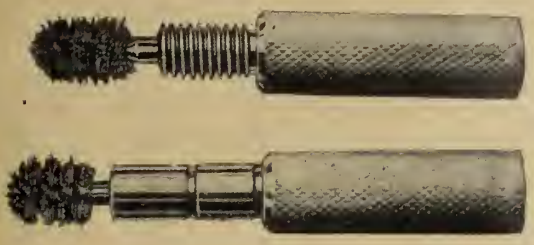


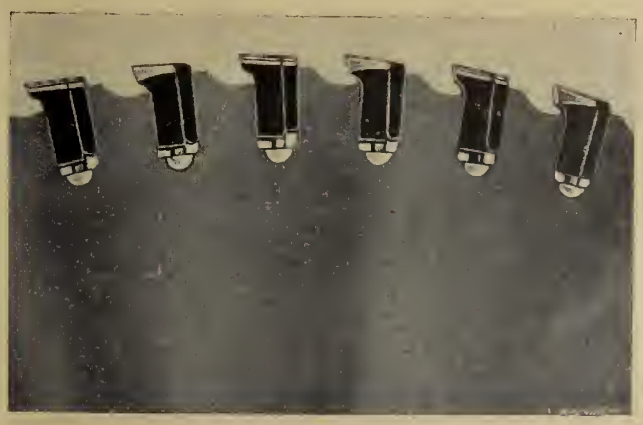
Fig. 1 u. 2. Lehren mit Bürstenführung.

einen Kaliberdorn und einen Gewindelehrdorn dar. Bei diesen Lehrdornen dient die Bürste zur Führung und ermöglicht eine wesentliche Verringerung der Abnutzung, die gewöhnlich an dem Ende eintritt, mit dem die Lehre in die zu prüfende Bohrung eingeschoben wird. Gleichzeitig reinigt die Bürste die Bohrung des Werkstückes vor dem Eintreten der Lehre und vermeidet dadurch die abschleifende Wirkung von Fremdkörpern. Dadurch, daß die Bohrungen vor dem Lehren nicht mehr besonders gereinigt zu werden brauchen, kann die Nachprüfung schneller ausgeführt werden. Die Spiralbürsten werden in der Weise hergestellt, daß die Borsten etwas verschiedene Längen erhalten, so daß die Borsten bei Verwendung der Bürsten in Verbindung mit einer Gewindelehre die ganzen Flächen der Gewindegänge gleichmäßg ausputzen können.

Na.

Einstellen der Schneidzähne von Sägeblättern.

Um die Zähne von Sägeblättern mit eingesetzten Schneidzähnen auf den richtigen Abstand vom Blattmittelpunkt einstellen zu können, läßt die Hunter Saw & Machine Co., Pittsburg, Pa., diese auf sechskantigen wärmevergüteten Stahlschrauben und halbzylindrischen, im Sägeblatt eingebetteten und herausnehmbaren Stahlmuttern aufliegen. Jede seitliche Verschiebung wird durch Zungen im Mutterlager vermieden, die in Nuten der Stahlmuttern eingreifen. Im Grunde eines jeden Mutterlagers ist eine dem Schraubengewinde entsprechende Bohrung in den Sägenkörper eingearbeitet, in die die Schraubenspindel eintreten kann, wenn der Schneidzahn die unterste Lage einnimmt.



Verstellung der Schneidzähne bei Sägeblättern.

Diese Einrichtung ermöglicht das Nachstellen der Zähne unabhängig voneinander. Da sich die Zähne nicht alle gleichmäßig in demselben Grade abnutzen, muß von Zeit zu Zeit der eine oder andere zum Nachschleifen herausgenommen und auf den richtigen Achsenabstand eingestellt werden. Schraubenspindeln und Muttern lassen sich bei Beschädigung oder Abnutzung leicht herausnehmen oder ersetzen. Nach erfolgtem Einstellen auf richtige Höhe werden die Zähne durch gehärtete mit Nuten versehene Stahlkeile festgeklemmt. Wie aus der Abbildung hervorgeht, sind die Schneidkanten der Zähne abwechselnd rund und viereckig. Die runden Zähne werden etwas höher eingestellt als die kantigen, da sie bei dem Schneiden die Führung übernehmen sollen. Die Sägeblattkörper bestehen aus zähem, wärmevergütetem Stahl, um den stärksten Beanspruchungen zu widerstehen. Na.

Reihenwerkzeuge für Flachkopfrevolverdrehbänke.

Fig. 1 zeigt eine Drehbank mit einem Mehrfachstahlhalter, bei dem eine ganze Reihe von Werkzeugen, um ein Teil zu bearbeiten, vereinigt sind. Der Halter ist mit Schrauben am Support befestigt. Das Gehäuse hat verschiedene Ansätze, in denen die Werkzeuge mit Schrauben befestigt werden. Der Halter macht sich nur bei Massenarbeit bezahlt.

Hier wird die Anwendung bei einer Milchseparatorschale (Fig. 1 u. 2) dargestellt. Diese wird an der Planscheibe befestigt und zuerst mit den Werkzeugen 1 u. 2 (Fig. 1) bearbeitet. Die Umrisse der Schale zeigt Fig. 2 in feinen Linien. Werkzeug 3 bearbeitet den Hals und Werkzeug 4 die Fläche über dem Konus. Werkzeug 5 schlichtet das Ende, den Hals und den oberen Ansatz, wobei der kreisförmige Stahlhalter (Fig. 1) benutzt wird.

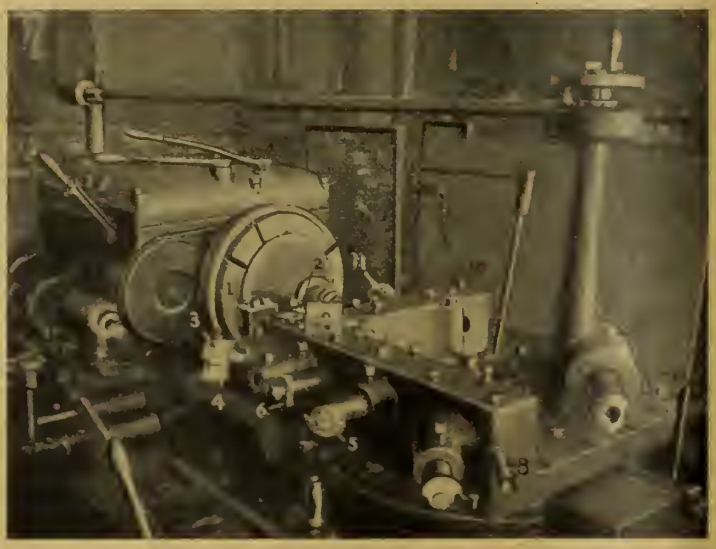


Fig. 1. Revolverdrehbank mit Mehrfachstahlhalter.

Werkzeug 6 macht eine Rille am Halse, die hier nur schwach zu sehen ist. Werkzeug 7 formt die Rundung zwischen Hals und Ansatz, Werkzeug 8 bohrt die Endöffnung.

Nach Umstellen des Supports bearbeitet Werkzeug 9 den Konus der Schale. Werkzeug 10 bearbeitet den Flansch. Werkzeug 11 die Flanschoberfläche und die ihn mit dem Konus verbindende Rundung. Diese Arbeiten werden in 2 Stunden ausgeführt.

Das Innere der Schale wird nach Fig. 2 gebildet. Die Stellung der Schale zum Werkzeug deuten feine Linien und die bei jeder Nummer geformte Fläche dicke gestrichelte Linien an. Der Gußeisenarm A gleicht dem in Fig. 1, auch Apparat B wird hier verwendet. Folgende Arbeiten werden getan: 1. Bohrung von 45 mm am Ende. 2. Grobes Abdrehen. 3. Zwei Flächen ebnen. 4. Hals bohren. 5. Bohren mit Stahlhalter. 6. Schruppen mit Bohrstange. 7. Schlichten des Bodens. 8. Bearbeitung der Innenwand mit Winkel-

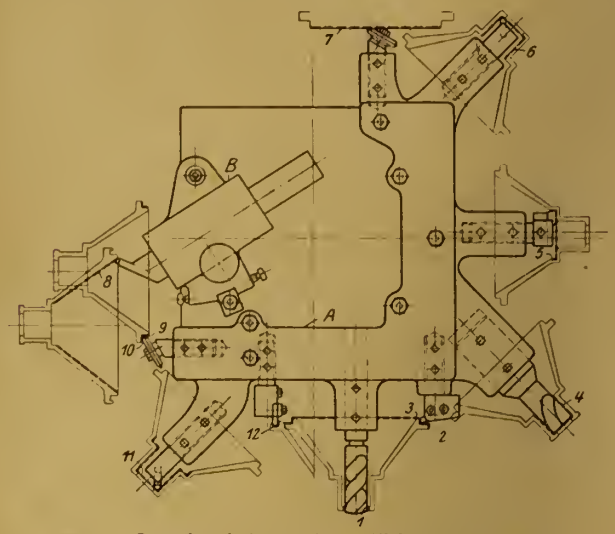


Fig. 2. Innenbearbeitung einer Milchseparatorschale.

apparat. 9. u. 10. Schlußschlichten. 11. Schlußbohren und Schlichten des Bodens in der Schale. 12. Einstechen des Flansches. Dabei ist der Bohrer für Stufe 1 herausgenommen, um Störungen zu vermeiden. Pro.

Gewindefräs- und -schleifeinrichtung.

Die Automatic Machinery & Equipment Co., Philadelphia, Pa., baut eine Gewindefräs- und -schleif-

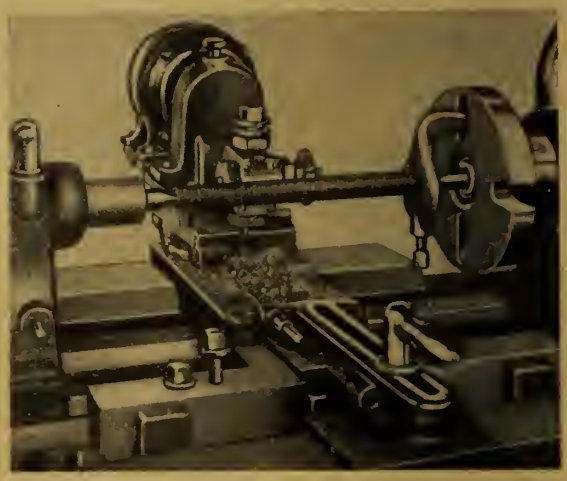


Fig. 1. Fräsen von Gewinde mittels Sondereinrichtung.

einrichtung (Fig. 1 u. 2) zum Fräsen, Nuten und Schleifen von Gewindebohrern in einer Aufspannung. Sie dient auch zum Fräsen von Zahnrädern und Sperrädern und zum Nuten von Wellen u. dergl. Der ganze Apparat steht auf einer Schwenkfläche aus Gußeisen, die auf einer anderen Gußeisenplatte gelagert ist, die hier auf dem Querschlitten einer Drehbank ruht. Auf der Schwenkfläche steht ein Motor von 1725 Umdr./Min., der auf die Hauptwelle durch Schraubenräder wirkt, deren Einstellung bis zu 6900 minutlichen Schleifradumdrehungen für Innenschliff und 1725 minutlichen Umdrehungen für Außenschliff und Fräsergeschwindigkeiten von 86 u. 344 Umdr./Min. gestattet.

Der Schneidkopf trägt zwei Spindeln rechtwinklig

zu einander, die eine wagerecht, die andere senkrecht. Die eine trägt die Schleifräder, die andere die Fräser. Die Schleifspindel kann an jedem Ende eine Scheibe tragen. Auch die Fräserspindel trägt an jedem Ende einen Fräser. Der Kopf ist um 360° drehbar, um jede Spindel in Arbeitstellung zu bringen und beim Neigen des Kopfes dem Winkel des Gewindes zu folgen, das geschliffen oder gefräst werden soll. Fig. 1 zeigt das Fräsen, Fig. 2 das Schleifen. Für inneres Schleifen ist eine Verlängerungspindel vorgesehen.

Fig. 2. Schleifen von Gewinde mittels Sondereinrichtung.

Die Schleifspindel wird von der Triebwelle durch ein Paar Werkzeugstahlräder bewegt. Die Schleifspindel trägt eine Schnecke aus Werkzeugstahl, die ein stählernes Schneckenrad auf der Fräserspindel antreibt. Der Schneidkopf hat fünf Lager, je zwei für die Schleifspindel und für die Fräserspindel, und eins für die Hauptwelle hinter dem Stahltrieb. Der Antriebmotor hat gewöhnlich $^1/_6$ PS, doch reicht die Grundplatte für einen Motor von $^1/_4$ PS aus. Die Schleifscheibe kann durch eine Diamantabdrehvorrichtung auf jeden gewünschten Winkel gebracht werden. Der ganze Apparat ist 200 mm hoch, 150 mm breit und 370 mm lang. Das Gewicht beträgt etwa 20 kg. Pro.

Behelf für schwere Bohrarbeit.

Die Vorrichtung (Fig. 1) diente zum Bohren eines großen Kondensators und der Zylinder für die Dampfmaschine eines Walzwerkes. Der Kondensator wog 5 t, die Zylinder waren schwer zu handhaben.

Der Kondensator hatte 230 mm Ø und war 1350 mm lang. Auf eine Fußplatte A wurde eine alte Seilwinde B geschraubt, die durch einen Schneckentrieb bewegt wurde. Auf der Schneckenwelle C saß eine Riemenscheibe D, die durch einen 80 mm-Riemen von einem 5-PS-Elektromotor E mit 960 Umdr./Min. angetrieben wurde. Der Schneckentrieb brachte die Bohrstange auf 8 Umdr./Min. Auf das Ende der Windenwelle wurde eine gußeiserne Mitnehmerscheibe G mit gehärteter Stahlspitze I gekeilt; so wurde mittels Drehherz K die Bohrstange J angetrieben. Das andere Ende der Bohrstange war ähnlich durch Spitze M in der Endplatte L gelagert. Die Verschraubung für den Kondensatordeckel hielt auch die Endplatte. Die Bohrstange (Fig. 2 u. 3) trägt Führungschraube P und Mutter T, die den Stahlhalter S führen. Das Ende der Schraube trägt ein kleines Rad Q, das von dem auf M sitzenden Zahnrad R angetrieben wird. Der Stahlhalter S trägt 6 Werkzeuge. Zum Ausbohren größerer Durchmesser war das Anbringen eines anderen Halters an seiner Seite vorgesehen. Der Kondensator stand in einer Linie mit dem Hochdruckzylinder der Maschine, so daß zum Bohren des Zylinders nur das Einsetzen einer Kupplungstange durch den Kondensator nötig war. So wurde auch der Niederdruckzylinder ausgebohrt. Die ganze Arbeit dauerte eine Woche. Pro.

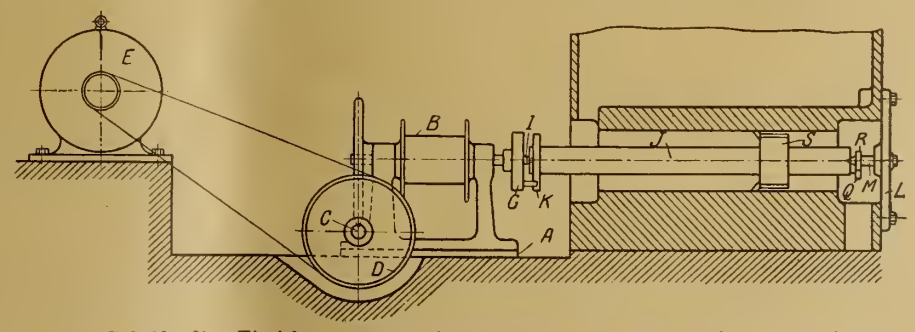


Fig. 1. Behelfmäßige Einrichtung zum Ausbohren schwerer Maschinenteile ohne Ausbau.

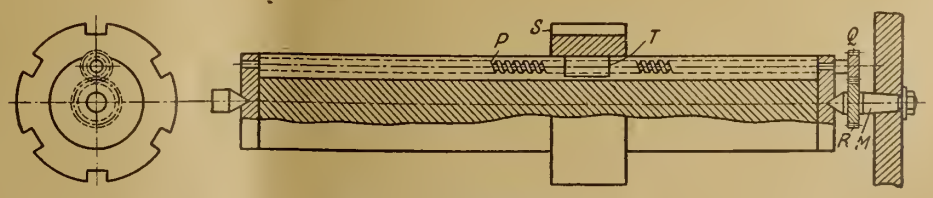
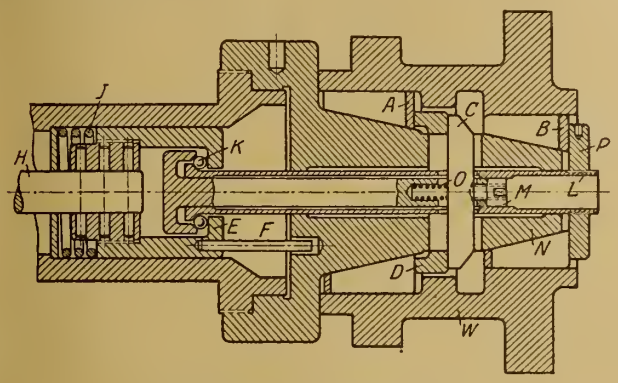


Fig. 2 u. 3. Bohrstange.

Spannfutter.

Die abgebildete Aufspannvorrichtung kann bei jeder Schraubenmaschine oder Drehbank mit automatischer Spannvorrichtung verwendet werden, sie arbeitet auf Zug, kann aber mit kleinen Änderungen auch auf Druck verwendet werden. Sie arbeitet mit expandierender Buchse und eignet sich besonders für lange, schon gebohrte Werkstücke, deren glattes Ende beim Anziehen gegen den Konus N als Richtfläche dient.



Spannfutter auf Revolverbankspindel.

Die Zugstange H geht durch die Maschinenspindel und sitzt in einem Kopf, der in ein Ende des Kolbens E geschraubt ist. Das andere Kolbenende bildet mit den Winkelflächen von Hülse L und Stange M ein Gehäuse für die Kugeln K, so daß beim Anziehen des Kolbens der Druck durch das Kugellager gleichmäßig auf Hülse und Stange übertragen wird. Stange M geht frei durch Hülse L, beide Teile haben einen Schlitz zur Aufnahme des Riegels C. Der auf das Spindelende geschraubte Konus N hat einen länglichen Durchgang, in dem der Riegel sich bewegt.

Zwei geschlitzte Buchsen A u. B, dehnen sich beim Gebrauch auf den beiden konischen Teilen der Spindel, wenn

die Stange H nach links gezogen wird. Der Riegel C drückt den Ring D gegen die Buchse A, und Ring P drückt gegen Buchse B, wenn Stange H angezogen wird, dabei treibt der Konus die Buchsen gegen das Werkstück W. Die Feder J in der Spindel löst bei Bedarf wieder die Buchsen; gleichzeitig drückt Feder O am Ende von M den Riegel C gegen seine Stellschraube. Stift F hindert ein Drehen des Kolbens beim Anziehen der Zugstange. Pro.

Spannbüchsenstellvorrichtung.

Die Stellvorrichtung in Fig. 1. u. 2 eignet sich besonders für das Einschneiden von Nuten in Messingrohre und andere leichte Teile, wofür Fig. 3 u. 4 ein Beispiel zeigen.

Fig. 1 u. 2.

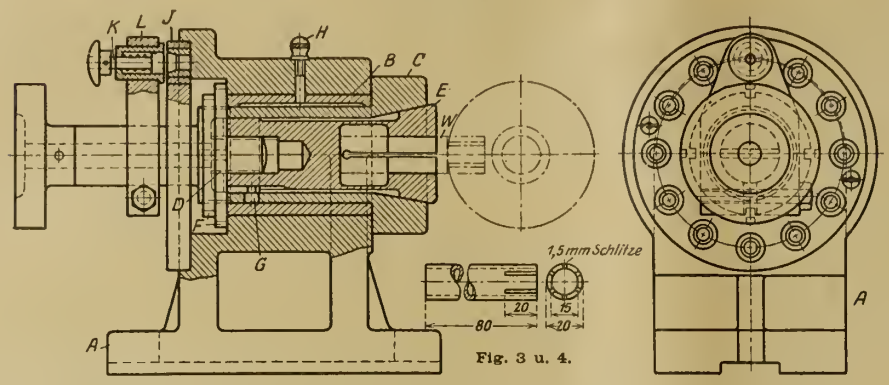


Fig. 3 u. 4.

Fig. 1 u. 2. Spannbüchsenstelleinrichtung. — Fig. 3 u. 4. Beispiel eines Arbeitstückes.

Der Stellkopf besteht aus dem Gußkörper A mit der Stahlbuchse B, in der die Ringhülse C sitzt, die hinten den Zugbolzen D trägt. Die Schlitzbuchse E ist konisch eingesetzt, so daß das Werkstück beim Anziehen des Bolzens festgehalten wird, der ein Handrad trägt. Zwei Stellmuttern F und ein Führungstift G sichern den Stellring. Der Knopf H schützt die Ölführung vor Fremdkörpern und Schmutz. Die Einstellvorrichtung besteht aus der Teilplatte J mit einer Anzahl ausgebuchster Löcher, in die der federnde Stellstift K greift; dieser sitzt in dem Stellhebel L auf dem Bolzen der Hülse C.

Bei der Arbeit wird das Werkstück eingespannt, das Schneidwerkzeug auf Mitte der Vorrichtung gestellt und der Tisch bis zur richtigen Tiefe der Nut vorgedrückt, dann wird das Stück zurückgezogen, der Stellstift K gelöst und über das der Nutenstellung entsprechende Loch der Teilscheibe gedreht. Die Scheibe hier hat 12 Löcher.

Es können verschiedene passende Teilscheiben mit Schrauben an dem Gußkörper befestigt werden, so daß sehr verschiedenartige Arbeiten gemacht werden können. In Stahl wurden 8 mm, in Gußeisen 10 mm breite Nuten mit Hilfe dieser Einrichtung geschnitten. Pro.

Schneiden halbmondförmiger Rillen in große Walzen.

Fig. 1 u. 2 zeigen die Herstellung des Antriebendes einer 10 t-Blechwalze. Das Walzenende trägt 4 halbmondförmige Rillen (Fig. 1). Die Walze erhielt zunächst auf einer gewöhnlichen Walzendrehbank die Haupt- und Lagerdurchmesser, dann wurden auf der Vorrichtung (Fig. 2) die vier Rillen hergestellt; sie sind je 710 mm lang und haben 140 mm Halbmesser.

Von der Welle A (Fig. 2) mit Riemenscheibe B wird die Bohrstange E durch Scheibe C und einen 150 mm-Riemen angetrieben. Die Lager F an beiden Seiten der Riemenscheibe und das einstellbare Lager G halten die Bohrstange. Das Endlager G wird durch die Bolzen H auf der Walze befestigt. Fig. 1 zeigt die Stellung des Werkzeugs in der Bohrstange. Die Stange wird durch einen gewöhnlichen Reitstock J eingestellt. Die Bohrstange macht 5 Umdr./Min., und die ganze Arbeit dauerte 32 Stdn. Pro.

Verstellbares Kordelwerkzeug.

Das aus Fig. 1 u. 2 ersichtliche Kordelwerkzeug läßt sich auf der Handschrauben- oder Revolverdrehbank zum Kordeln von Hohl- oder Vollmaterial verwenden. In den Figuren ist das Werkzeug in Anwendung zum Kordeln von Röhren dargestellt. Zur Aufnahme des zu kordelnden Rohrstücks dient der Zapfen A, der mit dem Werkzeugkörper durch die Schraube B verbunden ist. Beim Vorschieben des Werkzeugs gleitet der Zapfen A im Innern des Rohres und dreht sich gleichzeitig auf dem Bolzen B, während die beiden Kordelrollen G das Werkstück bearbeiten. Die erwünschte Kordeltiefe wird durch Einstellen der Schrauben C erzielt. Die Kordelrollen befinden sich in Blöcken, die mit dem Werkzeugkörper durch die Schrauben D verschraubt sind. Der Durchmesserbereich bei Voll- oder Hohlmaterial hängt von der Länge der senkrechten Schlitze E ab. Beim Kordeln von Hohlmaterial läßt sich die Länge des zu kordelnden Teiles dadurch festlegen, daß man den Bund des Führungszapfens als Anschlag benutzt, der je nach der gewünschten Kordellänge breiter oder schmaler gemacht werden kann. Zum Kordeln von Vollmaterial braucht man nur Schraube B und Zapfen A zu entfernen. Na.

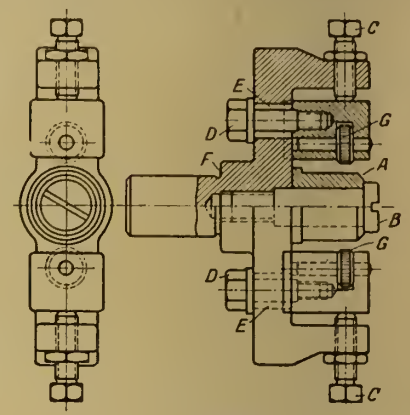


Fig. 1 u. 2. Kordelwerkzeug.

Bearbeitung von Motorkolben.

Fig. 1—12 zeigen die Herstellung von Aluminiumkolben für Automobile. Nachdem der Kolben die Gießerei verlassen hat, wird er zunächst gereinigt, dann wird er entweder in einem Ölbade von 150° C oder in einem Ofen bei 425° C ausgeglüht. Das erste Verfahren ist für die Gesundheit der Bedienung schädlich. Dann wird der Kolben außen roh abgedreht und an den in Fig. 1 mit stärkeren

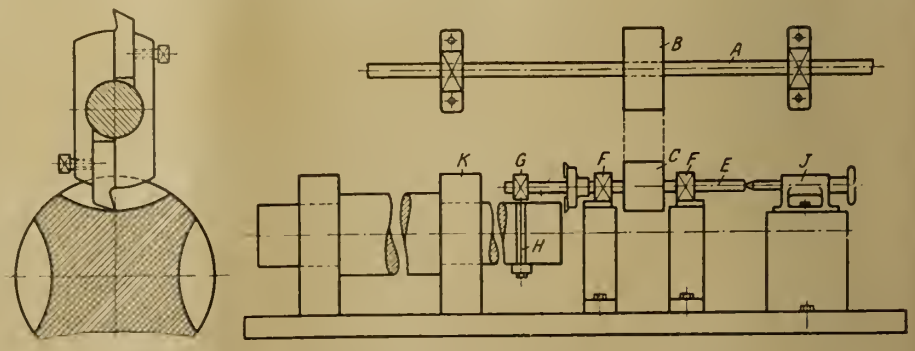


Fig. 1 u. 2. Schneiden halbmondförmiger Rillen in große Walzen.

schwarzen Linien bezeichneten Flächen gedreht. Diese Flächen dienen bei den folgenden Arbeitsgängen als Richtflächen. Dann wird das Kolbenbolzenloch gebohrt (Fig. 2), wobei sich die Vorrichtung nach Fig. 9—11 bewährt.

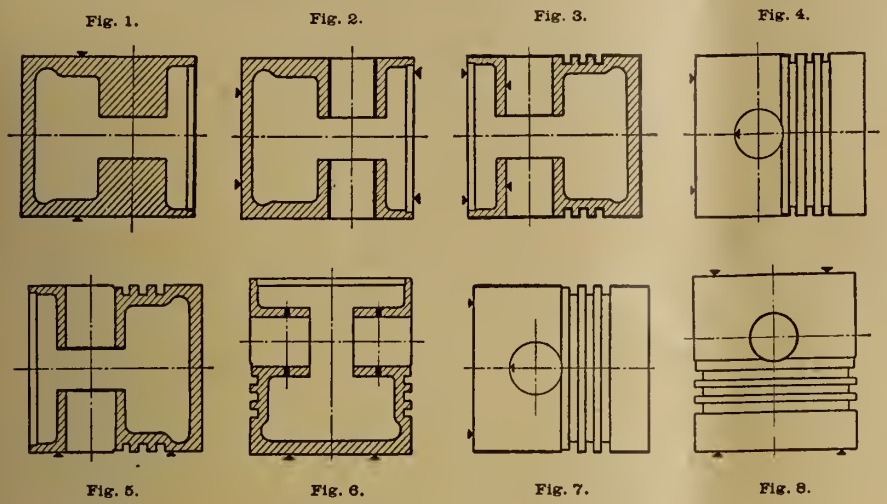


Fig. 1—8. Bearbeitungstufen von Motorkolben.

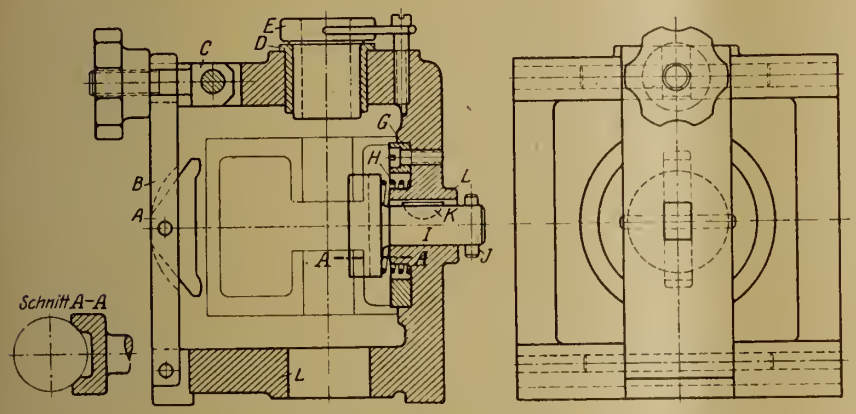


Fig. 9—11. Bohrvorrichtung für Kolben.

Ring G bringt den Kolben richtig unter die Bohrbuchse E, während das V-Stück I das Kolbenbolzenloch auf die Mittellinie der Bohrbuchse E bringt. Block I wird durch Feder H so vorgedrückt, daß Stift J Nabe L berührt. Die Gleichrichtung mit der Bohrbuchse bewirkt der Keil K. Der Kolben wird durch Leiste B mit Schwenkarm A festgestellt. Augenbolzen C drückt B u. A gegen den Kolben. Das Äußere, die Endfläche und die Rillen für die Kolbenringe werden nach Fig. 3 gedreht. Zu dieser Bearbeitung wird der Kolben in das Futter (Fig. 12) auf einer Drehbank gespannt. Der Teil D wird auf die Drehspindel geschraubt. Der Kolben wird bei K aufgesetzt und durch Bolzen E mit Zugstange C und Handrad A festgehalten. Die Zugstange greift mit Auge G um Bolzen E, und die Schraube H hält G fest, wenn das Handrad bewegt wird.

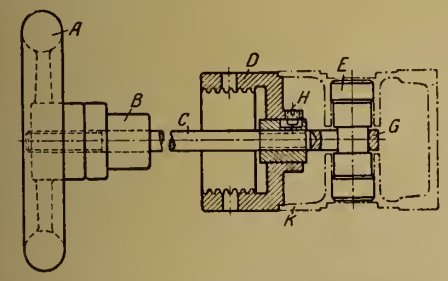


Fig. 12. Spannfutter für Kolben.

In diesem Futter wird der Kolben auch gemäß Fig. 4 bearbeitet. Die Bearbeitung der Kolbenbolzennaben deutet Fig. 5, die der Schmierlöcher Fig. 6 an. In dem bereits benutzten Futter (Fig. 12) erhält der Kolben auch die letzte Bearbeitung nach Fig. 7, mit Hilfe einer Konusdrehvorrichtung auf der Drehbank. Jeder Kolben wird leicht konisch gedreht, um die Veränderung des Durchmessers bei ungleicher Erwärmung auszugleichen.

In der Vorrichtung nach Fig. 9—11 wird dann die Bohrung für den Kolbenbolzen mit einer geführten Reibahle genau bearbeitet (Fig. 8). Die Kolben werden zum Schluß genau ausgewuchtet. Pro.

Lochen anstatt Bohren.

Bei den Versuchen, probeweise eine Reihe von 500 Kontaktfedern aus Phosphorbronze (Fig. 1—3) anzufertigen, stieß man beim Bohren der Löcher h für die Kontaktdrähte b auf Schwierigkeiten. Obwohl neuere Schnellbohrmaschinen und verschiedene Schmierölsorten angewandt wurden, und trotz sorgfältigen Schleifens der Bohrer, ließen die Ergebnisse ins besondere bei Massenfabrikation viel zu wünschen übrig.

Fig. 1—3. Kontaktfeder.

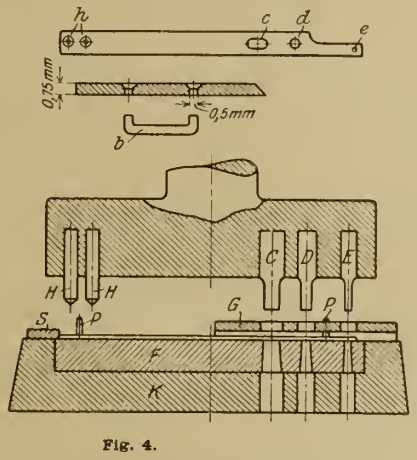


Fig. 1—4. Lochwerkzeug zum Lochen und Ankörnen.

Das Lochwerkzeug, das vorher zum Ausstanzen der Löcher c, d, e (Fig. 1) benutzt worden war, wurde entsprechend umgeändert, um den konischen Teil der Löcher h eindrücken zu können. Nach dem Eindrücken des Konus wurde das zylindrische Loch von 0,5 mm ⌀ durch ein zweites passendes Lochwerkzeug fertiggestellt. Die Konstruktion des Lochwerkzeuges nach der Umänderung geht aus Fig. 4 hervor. Die schwachen 0,5 mm-Stempel sind so abgestützt, daß die ganzen 500 Federn ohne Auswechslung des Stempels gelocht werden können; zu diesem Zwecke dient eine Abstreifplatte G mit genauen, den Stempeldurchmessern entsprechenden Führungslöchern. Das Arbeitstück wird durch den Endanschlag S und durch die Einstellstifte P festgelegt. Die Matrize F lagert im Gußeisenhalter K, in dem passende Durchfallöcher für die ausgestanzten Putzen gebohrt sind, und an dem der Anschlag S und die Abstreifplatte G angebracht sind. Der beim Lochen entstehende Grat läßt sich leicht entfernen. Nach dem Einsetzen des Kontaktdrahtes in die Feder werden beide durch Ausfüllen der konischen Löcher miteinander verlötet. Na.

Schnellschnittreibahle.

Vor Ausbruch des Krieges wurden nur von wenigen Betrieben Schnellschnittreibahlen in der eigenen Werkstatt hergestellt. Da die Herstellung von vierfach geriffelten Spiralbohrern aus Kohlenstoffstahl jedoch sechs Wochen

in Anspruch nahm, ging eine Reihe von Werken dazu über, sich selbst Werkzeuge zu machen. Fig. 1 u. 2 zeigen eine im eigenen Betrieb hergestellte Reibahle für Revolverbänke, mit der 98 Löcher von 50 mm Ø und etwa 100 mm Tiefe in geschlitzten Buchsen hergestellt wurden.

Fig. 1 u. 2. Schnellschnittreibahle.

Der Werkzeugkörper besteht aus Maschinenstahl, das Material der Messer aus Schnellstahl, die Schneidkanten sind in Wasser gehärtet. Die 50 mm langen und um 8 mm über das Stirnende des Werkzeugkörpers herausragenden Messer sind in unter einem Winkel von 10° zur Werkzeugachse geneigten Nuten des Reibahlenkörpers genau eingeschliffen, deren Kanten an der Stirnfläche des Werkzeugs radial verlaufen. Der Durchmesser des Werkzeugs ist am Schneidende um 0,05 mm größer als am anderen Ende. Die Reibahle hat sich so gut bewährt, daß die mit einem Spalt von 3 mm zwischen Buchse und Deckel versehenen Buchsen in weniger als der Hälfte der Zeit aufgerieben wurden, als es mit einem Senker aus Kohlenstoffstahl der Fall gewesen wäre. Die Kosten beider Werkzeuge sind dieselben. Wahrscheinlich lassen sich auch Schnellschnittreibahlen mit anderen Durchmessern zu annähernd denselben Preisen wie Kohlenstoffreibahlen herstellen.

Es wurden nun von einer Spiralbohrerfabrik Maschinenreibahlen mit eingeschweißten Schnellstahlklingen hergestellt, die jedoch drei Fehler hatten. Die Klingen waren hinterdreht, schnitten seitwärts und verliefen sich. Die Messer waren ferner zu dünn, und sie würden nicht genügend Abnutzungsfläche gehabt haben, wenn sie nicht hinterdreht gewesen wären. Schließlich waren sie parallel zur Längsachse eingestellt, so daß kein Anstellwinkel beim Schneiden vorhanden war. Fräser ohne Anstellwinkel sind aber nur Schaber und keine Fräswerkzeuge, und Stirnfräser mit Spiralnuten haben an der Stirnseite sogar unzulässige negative Anstellwinkel.

Diese selbst fabrizierten Reibahlen dagegen stellen aus rohgebohrten Löchern schnell und genau Bohrungen auf Maß her. Zum Schmieren dient Wasser. Na.

Vorrichtung zum Reiben und Gewindeschneiden von Rohr-T- und -kniestücken.

Die in Fig. 1—3 abgebildete Spannvorrichtung dient zur Bearbeitung von Rohr-T- und -kniestücken durch Aufreiben und Gewindeschneiden. Der Ständer B ist mit einem Lager versehen, das zur Aufnahme des Dornes A mit Schiebesitz dient. An dem mit Gewinde versehenen Dornende ist die Klemmbacke C mittels Klemmschraube fest verbunden, während die zugehörige bewegliche Backe D um einen am unteren Ende der festen Backe angebrachten Scharnierbolzen schwingt. Beide Backen bestehen aus Gußeisen und sind so ausgearbeitet, daß sie das zu bearbeitende Rohrstück aufnehmen. Am freien Ende des Zapfens A ist eine Kurbel E parallel zur senkrechten Mittellinie der Backen aufgesetzt und durch Keil und Schraube mit diesem fest verbunden. Mit dem Ständer ist eine halbkreisförmige Ringscheibe F verschraubt, die an ihrem Umfang drei um 90° versetzte Rasten G besitzt. In diese Rasten schnappt ein Schnepper ein, wenn der um den Bolzen K drehbare und mit der Handkurbel verbundene Klinkenhebel J unter dem Druck der Klinkenfeder losgelassen wird. Auf diese Weise lassen sich die Rohrverbindungstücke, die mit ihren bearbeiteten Flächen in den Backen eingespannt sind, zwecks Bohrens oder Gewindeschneidens mit ihren Bohrungen genau senkrecht zueinander einstellen. Zum beschleunigten Ein- und Ausspannen der Werkstücke dient eine Klemmgabel, die mit der Backe C gelenkartig verbunden ist und den Gewindezapfen M aufnimmt. Durch Anziehen dieses Gewindezapfens mittels Handhebels werden beide Klemmbacken gegeneinander gedrückt und das Werkstück fest eingespannt. Nach Lösen des Gewindezapfens M schwingt die Klemmgabel nach unten und legt sich gegen die Anschläge N, während die Backe D ebenfalls um den Gelenkbolzen L nach außen schwingt und das Werkstück freigibt. Die Figuren zeigen die Konstruktion der Spannbacken zur Aufnahme von 90°-Winkelstücken. Bei der Konstruktion der Spann- und Teilvorrichtung muß darauf geachtet werden, daß die Rasten G der gegenseitigen Lage nach genau mit den Bohrungen der zu bearbeitenden Rohrstücke zusammenfallen.

In einem Betriebe, in dem die beschriebene Vorrichtung verwendet wurde, sind stündlich 150 T-Stücke mit Gewinde versehen worden, was eine Leistungssteigerung von 87 vH gegenüber der früheren unter Verwendung einer ortfesten Vorrichtung erzielbaren Leistung von stündlich 80 Stücken darstellt. Bei Winkelstücken lassen sich 175 Stücke gegenüber 100 Stücken nach dem alten Verfahren stündlich bearbeiten. Na.

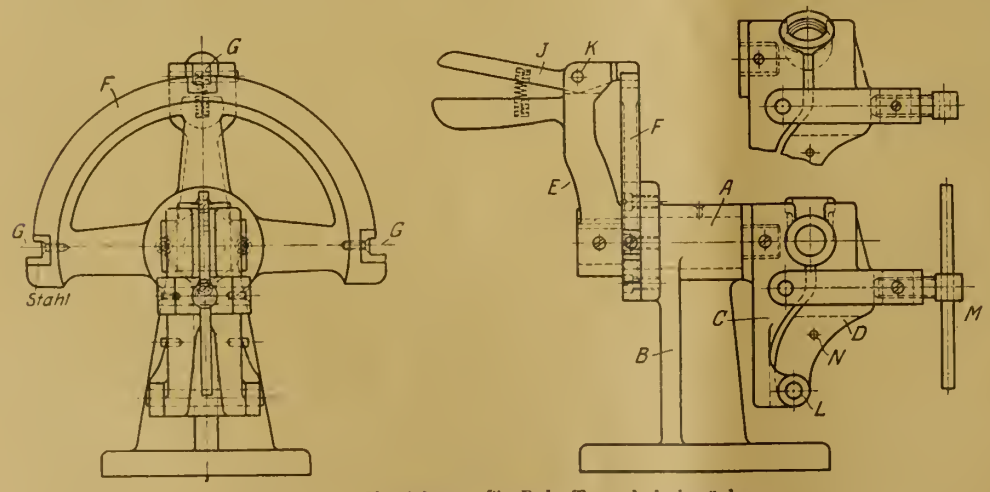


Fig. 1—3. Vorrichtung für Rohr-T- und -kniestücke.

Werkzeug für Schmiernuten.

Sollen in mehrere Lager von demselben Innendurchmesser gerade verlaufende Schmiernuten geschnitten werden, so läßt sich hierzu das in Fig. 1 u. 2 dargestellte Sonderwerkzeug verwenden. Vor anderen Werkzeugen zeichnet sich dieses Werkzeug dadurch aus, daß besondere Schaltvorrichtungen und die Verwendung von Sondermaschinen und Vorrichtungen überflüssig sind. Der Stahlhalter A ist mit einem Längsschlitz ver-

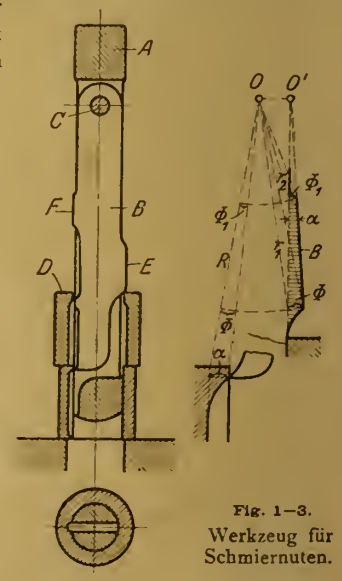


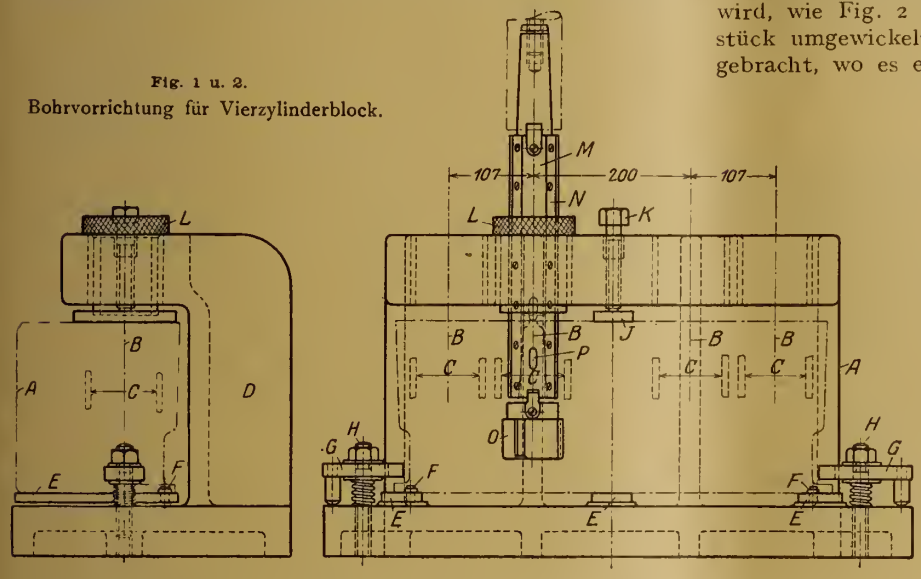
Fig. 1—3. Werkzeug für Schmiernuten.

sehen, in dem der um Zapfen C drehbare Nutstahl B frei schwingen kann. Das zu nutende Lager wird auf der Grundplatte der Einspannvorrichtung so befestigt, daß die Führungsbuchse D unmittelbar darüber zu stehen kommt. Das Werkzeug B besitzt an den Stellen E und F Kurvenvorsprünge, die, wenn sie an den oberen Rand der Buchse D stoßen, eine Drehbewegung des Stahls B nach außen bzw. bei weiterer Abwärtsbewegung nach innen veranlassen. Zur Handhabung des Werkzeugs läßt sich eine leichte Handdornpresse verwenden. Fig. 3 zeigt die Konstruktion der Form der Kurven E und F, durch die die Schmiernuten nach Form und Tiefe festgelegt werden. Vom Mittelpunkt O′ unter Winkel α gezogene Strahlen schneiden die zu jeder Lage des Nutstahles gehörenden Ordinaten der Kurvenform ab. Na.

Zylinderbohrvorrichtung.

Die Spannvorrichtung (Fig. 1 u. 2) dient zum Ausbohren der vier Zylinder des Automobilzylinderblocks A, den die strichpunktierten Linien zeigen. Die vier Bohrungen sind durch die Linien C bezeichnet. Da die vier Bohrstangen einander gleichen, ist hier nur eine dargestellt, die Mittellinien B deuten die anderen an. Die Spannvorrichtung D hat die schwere U-Form, die das Einführen des Werkstücks von vorn erlaubt. Drei gehärtete Führungsschienen E unterstützen das Stück, und die Bolzen

Fig. 1 u. 2.
Bohrvorrichtung für Vierzylinderblock.



F, die in die Schienen passen, sichern seine Lage. Zwei Endklammern G mit den Schrauben H und die Klammer J mit Schraube K halten das Stück in der Spannvorrichtung. 130 mm lange Führungsbuchsen L stützen die 4 Bohrstangen M, die von vier gehärteten Leisten N umgeben sind. Der Bohrkopf O hat drei Einsetzklingen, er sitzt mit Morse-Kegel und mittels Keiles P in der Bohrstange. Der Bohrkopf kann hier zum Schleifen der Klingen entfernt werden, ohne die Bohrstange aus der Maschine zu nehmen. Die Vorrichtung leistet saubere Bohrungen bis zu 230 mm Länge. Pro.

Verwendung aufgeschweißter Stahlschneiden.

Infolge der hohen Preise für Schnellstahl ist es von großer Wichtigkeit, mit diesem Material möglichst sparsam umzugehen. Selbst wenn die Preise aber geringer sein würden, ließen sich Werkzeughalter von weniger kostspieligem Material gut verwenden, auf die der eigentliche Arbeitstahl aufgesetzt wird. Bei manchen Arbeiten ist nun aber ein Werkzeughalter nicht anwendbar, und in Fällen, in denen es sonst notwendig sein würde, einen aus einem Stück geschmiedeten Stahl zu verwenden, lassen sich zufriedenstellende Ergebnisse dadurch erzielen, daß man einen Schaft von billigem Maschinenstahl schmiedet und an dessen Ende ein Stück Schnellstahl auflötet oder aufschweißt. Obwohl dieses Verfahren eine Reihe von Jahren als wünschenswert gegolten hat, machten sich doch bis vor kurzem Schwierigkeiten bei der Herstellung einer sicheren Verbindung zwischen Schaft und Stahlstück durch Löten oder Schweißen bemerkbar. Es dürfte daher die Beschreibung eines Verfahrens von Interesse sein, nach dem man Schnellstahl oder Stellit mit Stahlschäften von geringem Kohlenstoffgehalt verschweißen kann. Nach diesem Verfahren wird der Schaft mit einer Tragfläche für den Schnellstahl versehen, der gewöhnlich an seiner vorderen Kante die erforderliche Breite und Form besitzt und bei Stählen mittlerer Größe etwa 3 mm stark und 12 mm lang ist. Das Stahlstück ragt etwas über die Vorderkante der Tragfläche des Schaftes hervor, so daß es sich nach dem Verlöten mit diesem auf die gewünschte Form schleifen läßt. Die Tragfläche ist so bemessen, daß sie dem Schnittdruck genügend Widerstand leistet. Darauf wird ein Stück dünnen Messing- oder Kupferbleches ausgeschnitten, dessen Abmessungen der Länge und Breite nach der Größe der unteren Fläche der Schnellstahles und dessen hinteren Anlageflächen entsprechen. Das Blech a wird rechtwinklig umgebogen und in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise zwischen Arbeitstahlstück und Schaft eingelegt, wobei gleichzeitig Borax als Flußmittel zugesetzt wird. In dieser Lage wird, wie Fig. 2 zeigt, ein Draht um Halter und Drahtstück umgewickelt und das Werkzeug in einen Glühofen gebracht, wo es eine angemessene Zeit lang einer Tempe-

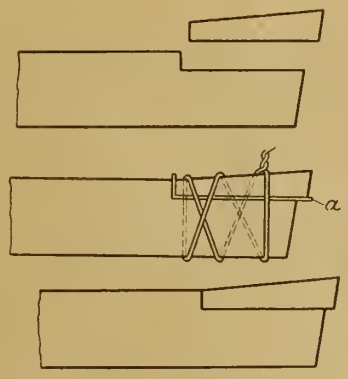


Fig 1—3 Aufschweissen von Stahlschneiden.

raturerhöhung bis auf etwa 1300° C ausgesetzt wird; die genaue Temperatur hängt von der betreffenden Abschrecktemperatur zum Härten des Schnellstahlstückes ab. Da Kupfer bei 1060° C zu schmelzen beginnt, geht das Blechstück zwischen Halter und Stahlstück in den flüssigen Zustand über. Ist die gewünschte Temperatur erreicht, so wird der Stahl aus dem Ofen herausgenommen und das Stahlstück durch leichtes Schlagen mit dem Hammer auf seine Tragfläche geschlagen und gleichzeitig das Lötmittel gleichmäßig über die Verbindungstelle verteilt. Darauf wird das Ganze in ein Härtebad getaucht, so daß das aufgelötete Stahlstück gehärtet wird, gleichzeitig das Kupfer erstarrt und das Stahlstück sich fest mit dem Schafthalter verbindet. Das Verfahren zeichnet sich durch verhältnismäßig geringe Kosten aus. Na.

Herstellung von Spinnmaschinenspindeln.

Zur Herstellung der konischen Spindeln (Fig. 1) für Spinnmaschinen wurden Maschinen verwendet, deren Einrichtung Fig. 2 u. 3 zeigen.

Fig 1. gibt die Hauptabmessungen der Spindel. Sie besteht aus 1,2 vH-haltigem Kohlenstoffstahl mit Zusätzen,

die die Härte erhöhen und die Abnutzung vermindern. Der Rohling verläßt die Walzen 3,7 m lang und 12 mm stark, er ist zur Erleichterung der Arbeit gut ausgeglüht und gerade gerichtet.

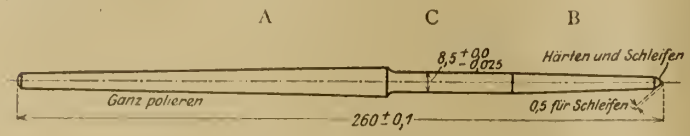


Fig. 1. Konische Spinnmaschinenspindel.

Fig. 2.
Revolverdrehbank mit Einrichtung zum Kegeligdrehen der Spindeln.

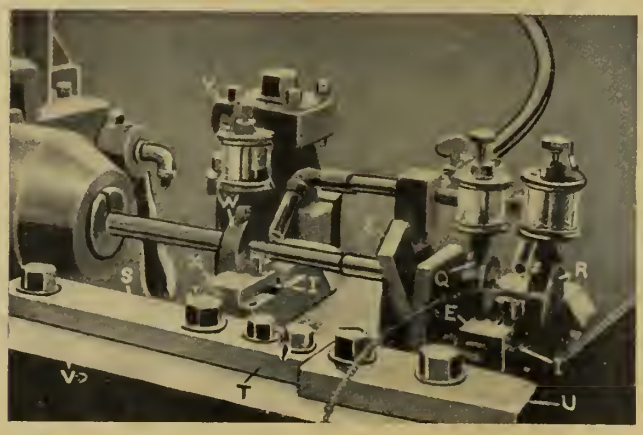


Fig. 3. Kegeligdrehwerkzeuge.

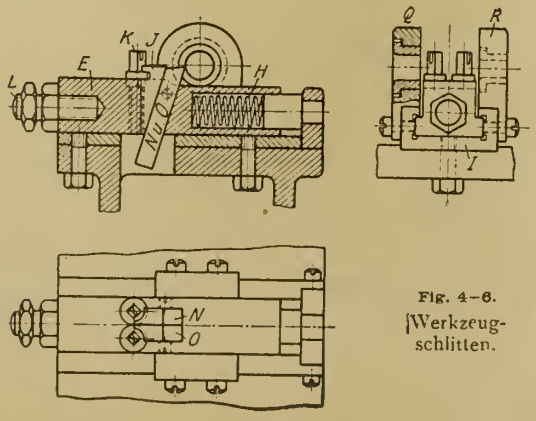


Fig. 4–6.
Werkzeugschlitten.

Dei ganze Konischdreharbeit leistet eine Drehbank mit den Konischschneidapparaten (Fig. 2 u. 3). Die Schnittgeschwindigkeit beträgt 27 m/Min., sie kann bei gutem Material 30 m/Min. mit einem Vorschub von 0,1 mm für 1 Umdr. betragen.

Fig. 2 u. 3 bzw. 4–6 geben Einzelheiten: die kurvengesteuerten Werkzeugschlitten E u. X und die das Werkstück haltenden Lagerbuchsen W, Q u. R sowie den Gleitblock I. Die Daumen sitzen auf dem Gußstück V (Fig. 10–12), das auf dem Querschlitten der Maschine befestigt ist, bei S, T u. U. Die Daumen liegen so, daß der kurze Konus B (Fig. 1) der Spindel am Support liegt. Werkzeug Y (Fig. 2 u. 3) formt an der Stange zunächst die in der Figur sichtbare konische Spitze. Die Ölgefäße an den Buchsenhaltern W, Q u. R ölen die Auflager des Werkstückes, man nimmt dazu eine Mischung von Maschinenöl und Bleiweiß. Eine Pumpvorrichtung kühlt die Werkzeuge mit Öl.

Der kräftige Gußeisenträger (Fig. 7–9) für die Werkzeugschlitten ist nach Fig. 2 mit vier Kopfschrauben D an dem Support befestigt. Der schwingende Anschlag Z (Fig. 7–9) wirkt zusammen mit dem Supportanschlag der Maschine (Fig. 2 u. 3). Die oben genannten Werkzeugschlitten liegen in den Führungen F u. G (Fig. 7–9). Der Schlitten E (Fig. 4–6) liegt in dem Gleitblock I, den Kopfschrauben mit dem Hauptträger verbinden. An I sind auch die Lager Q u. R befestigt. Die Lagerbuchsen sind gut gehärtet und geschliffen. Die Buchse in dem Halter R is als 8,5 mm-Lehre für den passenden Spindelteil C (Fig. 1) ausgebildet. Der gehärtete Schlitten E führt die Messer N u. O, die gleichzeitig arbeiten. Zwei Schrauben K halten und stellen die Schneiden mit den Keilen J. Die Feder H drückt Schlitten E zurück und Stellschraube L, die nacheinander die Daumen U u. T (Fig. 11) berührt, sorgt für die Quereinstellung des Schlittens. Eine ähnliche Bauart ist für die Schlitten X und Führungen S (Fig. 2 u. 3) verwendet.

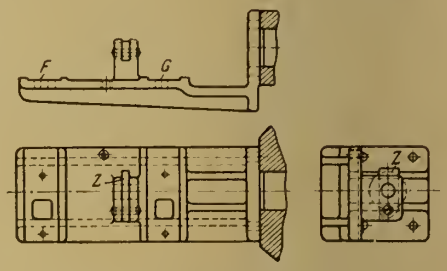


Fig. 7–9.
Gußeisenträger für die Werkzeugschlitten.

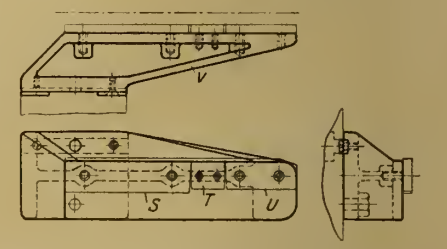


Fig. 10–12. Gußeisenträger für den Querschlitten.

Nach dem Abschneiden eines Stückes und der Herstellung der Konusspitze durch Y (Fig. 2 u. 3) wird das nächste Stück in folgender Weise hergestellt: Z wird in die Lage der Fig. 2 gebracht und das Vorderende des Werkstückes bis an den Anschlag herangestoßen. Dann wird durch Einstellen der Stellschraube des Schlittens X gegen Daumen S der Teil A (Fig. 1) mit dem erforderlichen Konus versehen, worauf die Werkzeuge in E (Fig. 2 u. 3) geführt von Daumen U den konischen Teil B (Fig. 1) herstellen. Daumen T führt die Bearbeitung des geraden Teiles C; dann wird das fertige Stück abgetrennt. Pro.

Wickeln von Spiralfedern.

Das Wickeln von Spiralfedern geschieht zweckmäßig nach einem in Fig. 1 u. 2 dargestellten Verfahren. Hierzu nehme man einen Dorn A, dessen Durchmesser dem Innendurchmesser der Federwindung entspricht, und spanne ihn im Spannfutter einer Drehbank ein. In ein Brett C bohre mann zwei Löcher, von denen das eine dem Durchmesser des Dornes A, das andere dem des Drahtes B entspricht. Den Draht ziehe man durch das kleine Loch so

weit durch, daß er mit seinem Ende an den Backen des Spannfutters festgeklemmt wird. Dann drücke man das Holzstück gegen die Spannbacken und beginne mit dem Aufwickeln der Feder, indem man zunächst am Antriebriemen von Hand zieht und dann den Selbstgang der Maschine einschaltet, wenn einige Windungen aufgewickelt sind. Während des Wickelns drücke man das Holz gut gegen die Windungen, so daß die Windungen dicht nebeneinander zu liegen kommen. Nach dem Abstreifen der fertig gewickelten Feder vom Dorn dehnt sie sich, ist also eine Druckfeder.

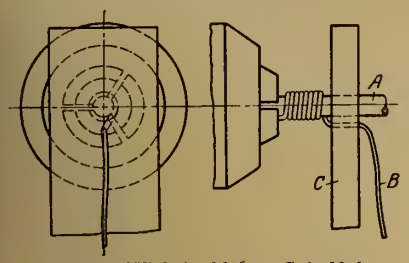


Fig. 1 u. 2. Wickeln kleiner Spiralfedern.

Schneidet man, anstatt den Draht durch ein kleines Loch zu führen, eine Kerbe in das über den Dorn passende Loch und führt den Draht durch diese, so erhält man eine Feder, deren Innendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Dornes ist. Will man die Windungen der Feder weniger eng auf dem Dorn anliegen lassen, so führt man den Draht durch ein kleines Loch, das man in einem größeren Abstand von dem Dornloch anbringt. Streckt sich die Feder durch Abstreifen von dem Dorn, so treten Verbiegungen auf, die sich jedoch durch nochmaliges Aufwickeln nach dem gleichen Verfahren beseitigen lassen. Zwecks Beseitigung der Federspannungen, die vom Aufwickeln herrühren, empfiehlt sich bei Stahlfedern ein sorgfältiges Ausglühen, bis diese gleichmäßig blau anlaufen. Federn aus Phosphorbronze oder Messingdraht sind mit Talg oder Bienenwachs zu bestreichen und bis zum Rauchen zu erwärmen, wodurch die Spannungen beseitigt werden und die Form erhalten bleibt. Bei sorgfältigem Ausglühen zeichnen sich die Federn durch gute Steifigkeit aus.

Na.

Frässchraubstöcke für vier gleichzeitig einzuspannende Werkstücke.

Die Fig. 1 u. 2 veranschaulichen einen Schraubstock, der beim beiderseitigen Anfräsen von Abflachungen an Rundbolzen mit dem Doppelscheibenfräser mit Vorteil zu verwenden ist. Die feste Spannbacke A ist mit vier keilförmigen Ausschnitten versehen, die zum Einlegen der Werkstücke dienen (siehe die strichpunktierten Linien). Die bewegliche Spannbacke B besteht aus Werkzeugstahl, der in der aus den Figuren ersichtlichen Weise geschlitzt und dann federhart gemacht ist. Quer durch diese Backe ist ein Loch C gebohrt und der ganzen Breite nach Schlitz D eingefräst. Von der Vorderkante bis Schlitz D ist ein zweiter Schlitz E durch die Mitte der Backe B geführt. Diese Schlitze bezwecken, eine elastische Federung der auf diese Weise unterteilten beiden Backenteile, die noch bei F Aussparungen besitzen, damit die Arbeitstücke nur oben zur Anlage kommen. An der Rückseite eines jeden elastischen Backenteils ist ein Bolzen G in die Backe eingelassen; die Backe selbst ist an ihrer Rückseite an jeder Seite ausgespart, so daß sie sich gegen den beweglichen Schlitten nur an der Stelle H anlegt. Die für die Bolzen I vorgesehenen Bohrungen besitzen genügend Spielraum, um ein leichtes Pendeln dieser Bolzen und ein Schwingen der beweglichen Backe um H zu gestatten. Beim Vorkurbeln von Schlitten und Backe durch Drehen der Schraubenspindel J kommt die Backe an den Stellen X mit den Arbeitstücken in Berührung. Hierbei federn die elastischen Backenteile um die Bolzen G als Drehpole derart, daß sie sich geringen Durchmesserunterschieden zweier Arbeitstücke anpassen. Sind zwei Arbeitstücke auf der einen Backenseite etwas kleiner im Durchmesser als die beiden auf der anderen Seite, so dreht sich die ganze Backe wegen der Aussparung an der Rückseite der Backe, um einen geringen Betrag um H. Auf diese Weise werden die Arbeitstücke gleichmäßig und fest eingespannt. Natürlich eignet sich der Schraubstock nicht zum Einspannen unbearbeiteten Materials, da hier die Durchmesserunterschiede zu stark sein würden. Bei vorbearbeitetem Material jedoch reicht die Federung in den elastischen Backenteilen aus, um geringe Durchmesser- oder Stärkeunterschiede entsprechend auszugleichen.

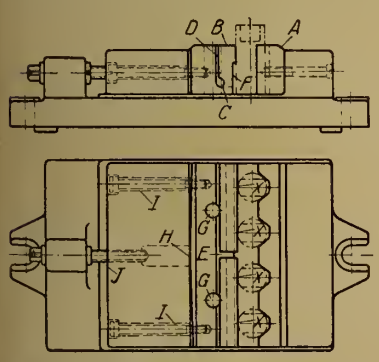


Fig. 1 u. 2. Frässchraubstöcke für vier gleichzeitig einzuspannende Werkstücke.

Na.

Grenzgewindelehre.

Diese Gewindelehre der Greenfield Tap & Die Corporation, Greenfield, Mass., ist an der einen Seite mit dem normalen Gewinde, an der anderen mit dem zulässigen Gewindeüber- und -untermaß von ± 0,05 mm Steigungunterschied versehen, das das Maß der Abweichung vom normalen Gewinde zu ermitteln gestattet. Anstatt der üblichen Abweichung von ± 0,05 mm können auch solche von 0,025, 0,075 u. 0,1 mm vorgesehen werden.

Grenzgewindelehre.

Gegenüber anderen Gewindelehren besitzt diese starre Lehre den Vorzug der einfacheren Handhabung, ohne daß Messungungenauigkeiten infolge Verunreinigung der Gewindegänge und nicht genauem Einstellen parallel zur Schraubenachse eintreten. Bei der Gewindeprüfung ist das Werkstück gegen das Licht zu halten, so daß jeder Steigungfehler leicht erkennbar wird.

Na.

Fräsvorrichtung für Schmiernuten in Büchsen.

Fig 1 u. 2 zeigen eine in einem besonderen Falle benutzte Vorrichtung zum Fräsen von Schmiernuten B in Messingbüchsen A (Fig. 2). Ein Klotz C trägt einen Schlitten D, der unter einem Winkel von etwa 30° zur Grundfläche des Klotzes steht. Ein V-Klotz E nimmt das Arbeitstück zwischen den Winkelplatten F u. G auf. Die Platte F bildet einen Anschlag für die Arbeit, und die Platte G hat eine Ausfräsung für den Keil H. J in Fig. 2 ist ein Teil des

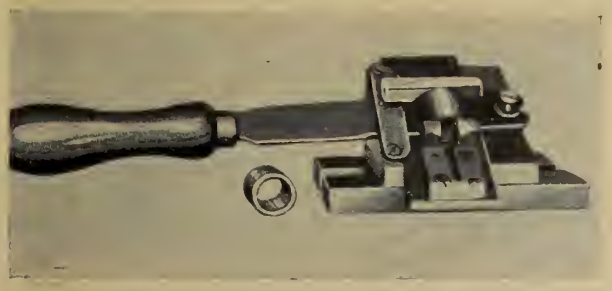


Fig. 1. Fräsvorrichtung für Schmiernuten in Büchsen.

in Fig. 1 besser erkennbaren Handhebels. Für die Benutzung der Vorrichtung, die auf jeder Fräsmaschine erfolgen kann, wird ein Messer K in die wagerechte Maschinenspindel eingesetzt und dann die Vorrichtung entsprechend angestellt. Nachdem der Keil eingeschoben ist, wird das Messer auf die erforderliche Tiefe vorgeschoben und der Schlitten D mittels des Handhebels J betätigt, wodurch die Büchse solange weiter bewegt wird, bis die Nut in der richtigen Länge eingefräst worden ist.

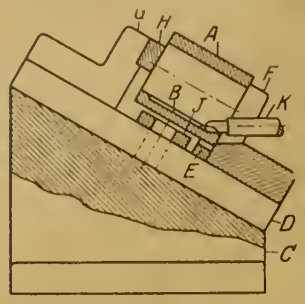


Fig. 2. Schnitt der Vorrichtung.

Diese Vorrichtung ließe sich durch geeignete Spannmittel für das Werkstück zweifellos sehr verbessern und könnte durch verschiedene Anschläge einem größeren Bereich von Arbeiten angepaßt werden. In dem Sonderfall, für den sie entworfen wurde, hätte dies aber nicht gelohnt. Hi.

Herstellung von Ölnuten auf Drehbänken.

Fig. 1—3 zeigen eine Einrichtung zum Schneiden von Ölnuten in Außen- und Innenflächen von Lagern, Wellen u. dergl. für kleinere Werkstätten. Dazu gehören: Antriebwelle A, Gußeisenlager B, Gußeisenbock C, in dem die Wellen A u. E gelagert sind; am Ende von E sitzt die Kurbelscheibe F; ferner Verbindungstange G und der stählerne Teil H, der Stange und Schlitten verbindet. Die Teile B u. C sind mit dem hinteren Ende der Bank verbolzt.

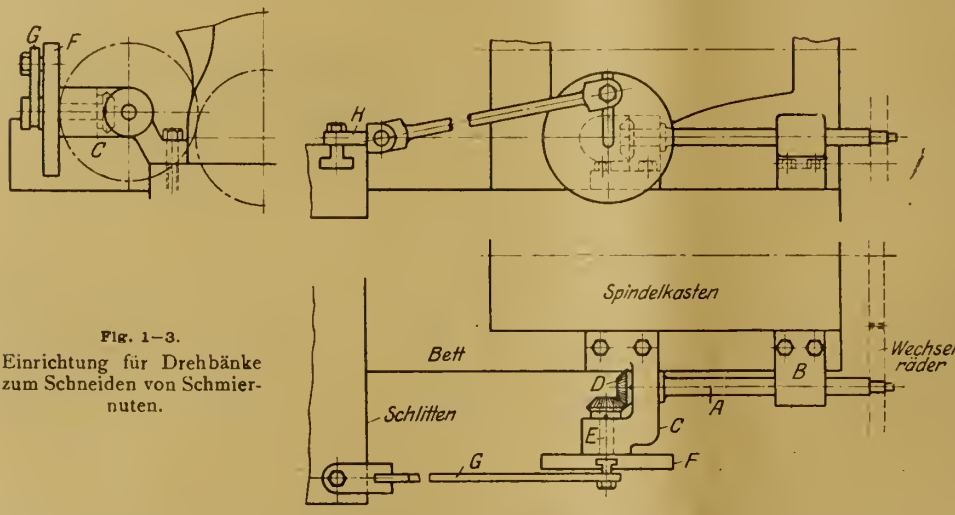


Fig. 1—3. Einrichtung für Drehbänke zum Schneiden von Schmiernuten.

Die Kurbelscheibe F bewegt den Schlitten durch Stange G hin und her, so daß bei richtig eingespanntem Stahl eine schraubenförmige Nut im Werkstück erzeugt wird. Der Weg des Stahles richtet sich nach der Kurbeleinstellung.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6 u. 7.

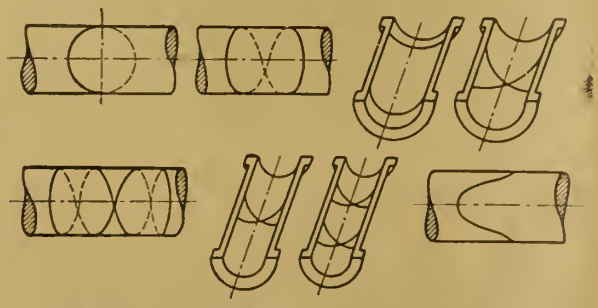


Fig. 8. Fig. 9 u. 10. Fig. 11.
Fig. 4—11 Formen von Schmiernuten.

Die Form der Nuten wechselt mit dem Übersetzungverhältnis der die Welle A mit der Hauptspindel verbindenden Räder.

Ist dieses Verhältnis 1 : 1, so entsteht die Nutform nach Fig. 4.
Ein Verhältnis 1 : 2 gibt die Formen nach Fig. 5 u. 7.
„ „ 1 : 4 „ „ „ „ „ 8—10.
„ „ 2 : 1 „ „ „ „ „ 11.
So werden Stahllager von 90 mm Ø und 65 mm Länge in 4 Min. mit Ölnuten nach Fig. 6 u. 7 versehen.

Die mit dieser Einrichtung ausgerüstete Drehbank kann durch einfaches Ausschalten der Verbindungräder und der Stange G wieder zur Dreharbeit dienen. Der größte Radius der Kurbel war bei der ausgeführten Einrichtung 155 mm. Pro.

Spanndorn für Innenspannung.

Der in Fig. 1 u. 2 abgebildete Spanndorn ist ursprünglich zur Bearbeitung von Kommutatoren gebaut worden,

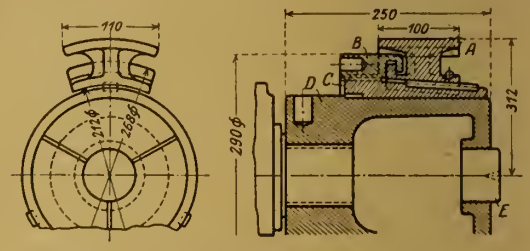


Fig. 1 u. 2. Spanndorn für Innenspannung.

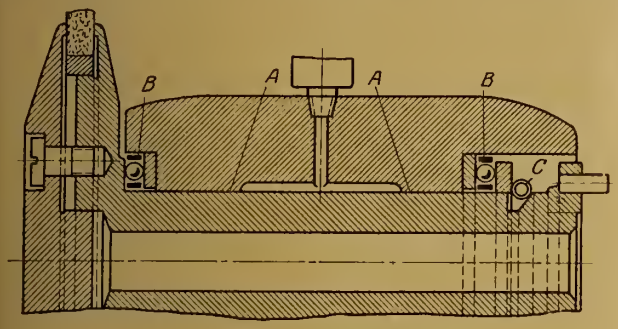
läßt sich aber ebenso gut bei entsprechender Änderung für ähnliche Arbeitstücke verwenden. Die Bauart des Spanndorns ist derart, daß sich die Arbeitstücke zentrisch aufspannen lassen, und ebenso läßt sich das Arbeitstück ohne Lösen des Griffes oder ohne Veränderung seiner Lage herausnehmen und umspannen. Das zu bearbeitende Werkstück wird über die Schuhe A geschoben, von denen drei, um 120° versetzt, mit dem konischen Zylinder C verkeilt sind. Die Schuhe sind durch eine Stellmutter B, die mit einem Flansch über entsprechende Flansche der Schuhe greift, in der Längsrichtung verschiebbar. Zum Verstellen bedient man sich eines besonderen Stellschlüssels, durch den die das Arbeitstück aufnehmenden Schuhe angezogen und Mutter und Schuhe miteinander verriegelt werden. Darauf wird der Konusdorn E in das Mittenloch der gußeisernen dreiteiligen Nabe D eingetrieben. Hierbei genügt nur ein leichter Schlag, um die Nabe so weit zu spreizen, daß der Zylinder C fest mit der Nabe verbunden wird. Beim Umspannen des Werkstückes stößt man mittels eines durch die Maschinenspindel hindurch geführten Stößels den Dorn E heraus, worauf sich der Zylinder C mit Schuhen, Spannmutter und Arbeitstück leicht herunterschieben und umdrehen läßt. Der Spielraum zwischen Nabe und Zylinder beträgt etwa 0,05 mm. Gewöhnlich beträgt das Dehnungsmaß 4,5 bis 6 mm.

Der Spanndorn ist ohne weiteres zur Aufnahme von Kommutatorsegmenten von 100 bis 400 mm Länge geeignet, doch steht nichts im Wege, auch Arbeitstücke von größeren Abmessungen aufzunehmen, wenn die Nabe D und die Schuhe A entsprechend größere Tragflächen erhalten. Arbeitstücke von besonders großer Länge können mit den Schuhen verschraubt werden, wenn die Spannvorrichtung zur Aufnahme von Werkstücken von größeren Bohrung-

durchmessern als gewöhnlich üblich Verwendung finden soll. Der Spanndorn hat sich besonders für Kommutatoren bewährt, deren Bohrung nicht zentrisch ausgebohrt ist, da die Aufspannung dieser Art Arbeitstücke zwecks Abdrehens auf der Drehbank zentrisch erfolgt. Bei solchen Arbeitstücken, die bei der Bearbeitung leicht federn, empfiehlt sich die Anbringung von mehr als drei Spannschuhen. Na.

Spindeln für Schleifscheiben.

Die Abbildung zeigt eine Schleifscheibenspindel für Außenarbeit. Die Spindel ist aus gehärtetem und geschliffenem Werkzeugstahl und läuft in einem Gußeisenlager A. Das Lager ist gebohrt und geschliffen und an jedem Ende

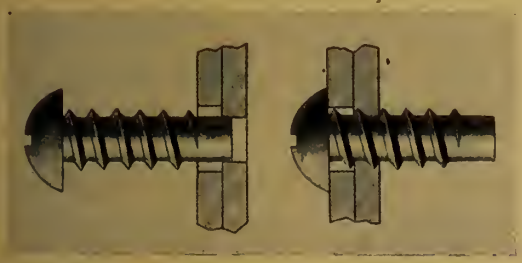


Schleifscheibenspindel.

mit Kugellagern B versehen; das Endlager wird von einer Rollenfeder C gestützt, die in einer Eindrehung der Spindel ruht, so wird Ausdehnung und Abnutzung der Spindel ausgeglichen. Den Antrieb gibt ein Elektromotor mit elastischer Kupplung und 1200 Umdr./Min. Pro.

Schrauben, die ihr Muttergewinde selbst schneiden.

Die Abbildung zeigt eine von der Parker Supply Co., New York City, hergestellte Schraubenart, bei der es nicht nötig ist, vor dem Einschrauben in die Bohrung das Muttergewinde einzuschneiden. Die Schrauben schneiden sich dies vielmehr selbst, und zwar ohne daß ihr eigenes Gewinde dabei leidet, während sie in Spritzguß- oder Sandgußteile aus Grauguß oder weicheren Metallen eingeschraubt werden. Die Schrauben haben ziemlich grobgängiges Gewinde von V-Form und einen zylindrischen Führungzapfen am Ende. Für die Verwendung solcher Schrauben wird zunächst an



Ihr Muttergewinde selbst schneidende Schraube.

der betreffenden Stelle eine Bohrung hergestellt, die um wenige hundertstel Millimeter größer sein muß als der Durchmesser des Führungzapfens. Das an dem ersten Teil zu befestigende andere Teil wird so weit ausgebohrt, daß die Schraube frei hindurchgeführt werden kann. Dann wird der Führungzapfen eingeführt und die Schraube durch Anziehen eines Schraubenschlüssels oder Schraubenziehers eingeschraubt. Die Schrauben sind ganz und gar gehärtet und entsprechender Wärmebehandlung unterworfen und sollen für ihre Schneidarbeit im Metall so geeignet sein wie ein Gewindebohrer. Hi.

Neue DI Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

DINorm 475: Schlüsselweiten.

Genehmigte Normblätter.

DINorm 138: Bohrungen. Nuten und Mitnehmer für Fräser, Reibahlen und Senker.
DINorm 250: Rundungen.
DINorm 405: Rundgewinde.
DINorm 542: Abfluß-S-Stücke.
DINorm 543: Schräge T-Stücke für Abflußrohre.
DINorm 544: Schräge Kreuz-Stücke für Abflußrohre.
DINorm 323 Bl. 1: Normungzahlen.
DINorm 611: Kugellager, einreihige ganz leichte Querlager.
DINorm 612: Kugellager, einreihige leichte Querlager.
DINorm 613: Kugellager, einreihige mittelschwere Querlager.
DINorm 614: Kugellager, einreihige schwere Querlager.
DINorm 622: Kugellager, zweireihige leichte Querlager.
DINorm 623: Kugellager, zweireihige mittelschwere Querlager.
DINorm 624: Kugellager, zweireihige schwere Querlager.
DINorm 590: Kellersinkkasten ohne Putzöffnung.
DINorm 591: Kellersinkkasten mit Putzöffnung.
DINorm 102: Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge und Werkstücke.
DINorm 592: Deckensinkkasten.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 1. März 1922.

DINorm 101: Normaltemperatur.
DINorm 460: Messer- und Backenstähle für Drahtstiftmaschinen.
DINorm 780: Zahnräder, Modulreihe.
DINorm 1801: Zapflochbuchse.
DINorm 1802: Anstichkörper für Zapfbuchse
DINorm 1803: Anstichkörper zum Einschrauben.
DINorm 1804: Steigrohre mit Sieb.

} Fachnormen des Kellereimaschinen-Verbandes.

Entwürfe.

Einspruchfrist: 1. April 1922.

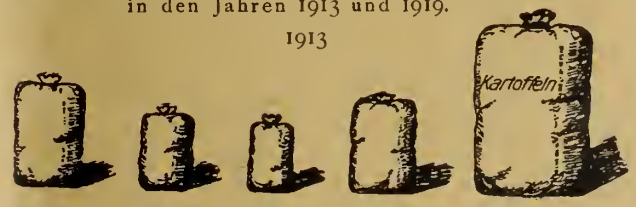
E 537 (Entwurf 1): Durchmesser glatter Wellen für Hebemaschinen.
E 655 (Entwurf 1): Drahtseile für Krane, Aufzüge, Flaschenzüge und ähnliche Zwecke.
E 678 (Entwurf 1): Briefhüllen.
E 1700 (Entwurf 1): Druckmaschinen.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normenblattes enthaltenen Blattbezeichnung erbeten an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.

Deutschlands Erzeugung an Getreide und Kartoffeln

in den Jahren 1913 und 1919.

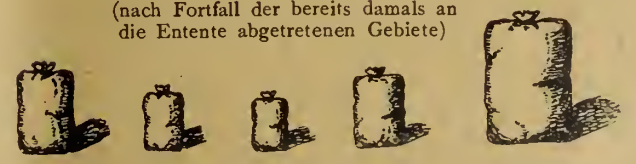
1913



Roggen	Weizen u. Spelz	Gerste	Hafer	Kartoffeln
12 222 394 t	5 094 425 t	3 673 254 t	9 713 965 t	54 121 146 t

1919

(nach Fortfall der bereits damals an die Entente abgetretenen Gebiete)



Roggen	Weizen u. Spelz	Gerste	Hafer	Kartoffeln
6 100 427 t	2 314 638 t	1 669 861 t	4 493 688 t	21 478 995 t

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Warum arbeitet die Fabrik mit Verlust? Wissenschaftliche Untersuchung von Krebsschäden in der Fabrikleitung. Von William Kent. Mit Einleitung von Henry L. Gantt. Übersetzer u. Bearbeiter: Karl Italiener. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 13,60.

Ein echt amerikanisches Buch mit seinen typischen Vorzügen und Nachteilen. Der Verfasser will die Notwendigkeit der wissenschaftlichen Betriebsführung vorführen und legt besonderen Wert darauf, zu zeigen, daß diese nicht nur in den Werkstätten, sondern ebenso für den Verkauf am Platze ist. Er nimmt deshalb den Fall eines Unternehmens an, das mit seiner Fabrikation im wesentlichen auf der Höhe der Zeit steht, dessen Absatzmöglichkeiten aber durch das Auftauchen eines neuen Wettbewerbers bedroht sind. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft zieht einen Sachverständigen zu Rate, der charakteristischerweise bis vor kurzem ausübender Arzt gewesen ist, womit wohl ausgedrückt werden soll, daß nichts weiter als ein gesunder Menschenverstand für die Anwendung der Grundsätze einer wissenschaftlichen Betriebsführung notwendig ist. Diesem Herrn werden weitgehende Befugnisse erteilt, und das Buch schildert, welche Feststellungen er macht und welche Maßnahmen er daraufhin in Vorschlag bringt.

Durch diese Form der Darstellung erhalten die Vorschläge des Verfassers eine ganz besondere Eindringlichkeit, wie sie der Amerikaner von Reklameschriften, Wahlreden usw. her gewohnt ist. Dem deutschen Leser ist diese Form jedoch etwas fremd, und im Durchschnitt wird bei uns eine mehr systematische Behandlung vorgezogen. Auch in der sachlichen Behandlung sind die rein amerikanischen Verhältnisse, was die Organisation der Aktiengesellschaften, des Verkaufes usw. anbetrifft, durch den deutschen Bearbeiter nicht geändert. Es wird daher nicht möglich sein, im einzelnen die von dem Buch gegebenen Ratschläge bei deutschen Unternehmen in Anwendung zu bringen.

Eine unmittelbare Übertragung auf einen vorliegenden Betrieb wird ferner dadurch erschwert, daß das Buch, wie erwähnt, nur ein einzelnes Beispiel behandelt, ohne die vielfältigen Möglichkeiten zusammen mit den dafür zur Verfügung stehenden Abhilfemitteln anzugeben. Überdies kann ein nur geschildertes Beispiel, so lebensähnlich es auch durchgeführt sein mag, nicht alle die Umstände berücksichtigen, die in der Praxis häufig den Ausschlag bei der Wahl der zu ergreifenden Maßnahmen geben.

Trotzdem halte ich es für ein verdienstliches Unternehmen des Übersetzers, dieses amerikanische Werk zugänglich gemacht zu haben, und vielleicht ist die Unmöglichkeit der unmittelbaren Übertragung auf einen bestehenden Betrieb mehr als ein Vorzug denn als ein Nachteil zu betrachten. Denn nichts wäre gefährlicher, als wenn durch Bücher über ein Thema wie das vorliegende der Eindruck erweckt würde, als ob die wissenschaftliche Betriebsführung aus einem feststehenden und überall anwendbaren System bestände. Da sie im Gegenteil eine Methode sein soll, die mit der größten Beweglichkeit sich den vorliegenden Verhältnissen anpassen muß, kann die Darstellung der Überlegungen, die in irgend einem angenommenen Fall vorgenommen werden sollten, durchaus geeignet sein, in den Geist dieser neuen Wissenschaft einzuführen. Das Buch ist daher nichts für die, die darin eine Rezeptesammlung für die Abstellung aller Verlustmöglichkeiten einer Fabrik suchen; es kann aber allen denen empfohlen werden, die in die grundsätzlichen Überlegungen der wissenschaftlichen Betriebsführung einzudringen wünschen.

Die Übersetzung ist durchaus flüssig und geschickt. Es sei jedoch erwähnt, daß der Ausdruck „Betriebs-Spitzel" wenig, glücklich erscheint. Welcher englische Ausdruck dadurch widergegeben werden soll, konnte ich leider nicht feststellen, jedoch scheint „Betriebsbeobachter" die Tätigkeit dieses Mannes besser zu kennzeichnen und das Häßliche des deutschen Wortes „Spitzel", das die Stellung im Betriebe von vornherein untergraben würde, zu vermeiden. Dr.-Ing. Wormser.

Psychotechnik und Betriebswissenschaft. Von Prof Dr.-Ing. G. Schlesinger. Sammlg. „Psychotechnische Bibliothek" Bd. 1. S. Hirzel, Leipzig 1920. Preis geh. M 16,—, geb. M 20,—.

Im Sommer des Jahres 1920 erschien dieses Buch von Prof. Schlesinger. Durch besondere Verhältnisse wurde ich bis heute verhindert, die mir angetragene Besprechung auszuführen. Nun erscheint es mir nicht ungut, zur Betrachtung eines Gegenstandes wie des hier vorliegenden durch Zeit einen Abstand gewonnen zu haben. Das plötzliche Entstehen und die überraschende Ausbreitung der Psychotechnik waren geeignet, die klare Erkenntnis und den Überblick zu trüben. Außerdem ist es ohnehin schwer, über diesen Gegenstand sine ira et studio zu denken.

Das Buch ist als erster Band einer „Psychotechnischen Bibliothek" herausgegeben. Es erscheint mir wichtig, das zu beachten, damit man den Titel des Buches richtig auffaßt. Dieser Titel führt m. E. leicht irre. Nach ihm kann man erwarten, Darstellungen der Psychotechnik und der Betriebswissenschaft zu lesen, und dann findet man sich enttäuscht. Diese Auffassung ist mir an verschiedenen Stellen begegnet. Da nahmhafte Fachleute sie vertraten, möchte ich glauben, daß der Grund nicht bei den Lesern, sondern bei dem Buche zu suchen ist; und zwar nicht nur an dem Titel, sondern auch an der Darstellung des Inhalts. Der Titel hätte zwar nicht schöner, aber bezeichnender gelautet: „Psychotechnik in ihrer Beziehung zur Betriebswissenschaft." Dem Inhalt aber wäre es sehr zu gute gekommen, wenn bei der Abfassung und Druckanordnung die Erkenntnisse der Psychotechnik praktisch angewendet worden wären.

Ich vermisse bei einzelnen Kapiteln die klare Beziehung auf den Hauptgedanken; man hat den Eindruck, in den einzelnen Kapiteln losgelöste und allzu kurze Abhandlungen über Taylor-System, über Normung, über Unfallschutz und anderes mehr zu lesen; man wundert sich, daß ein Gebiet wie die Betriebswissenschaft in knappen 70 Oktavseiten abgetan wird, und daß dann unvermutet eine noch kürzere Abhandlung über die „Eignungsprüfung" folgt.

Absichtlich beginne ich mit dieser Kritik des Äußerlichen, nicht, weil ich die Form höher einschätze als den Inhalt, sondern, weil ich dem Inhalt durch dieses Aufzeigen glaube nützen und ihn richtiger einschätzen zu können. Wenn über diese Gebiete ein Prof. Schlesinger schreibt, so ist sicherlich eine große Summe von Wissen und Erfahrung dargeboten. Ist es möglich, diesen durch Beseitigung äußerer Hemmnisse zu einer klareren Wirkung zu verhelfen, so scheint mir das im besten Sinne die Aufgabe einer Buchbesprechung zu sein.

Zu dem Behuf möchte ich den Inhalt, der in 16 Kapitel nebeneinander unterteilt ist, in 3 größere Gruppen einteilen Nach einer Einleitung (Kap. 1) behandelt Gruppe I (Kap. 2—9) Betriebswissenschaft, Gruppe II (Kap. 10—12) Psychotechnik und Eignungsprüfungen, Gruppe III (Kap. 13—15) Arbeitsmöglichkeiten Schwerbeschädigter, deren Einübung und Ausrüstung, und ein Schlußkapitel (16) gibt Zahlenmaterial psychotechnischer Berufsuntersuchungen.

Sieht man von Gruppe III ab, die ein Sondergebiet behandelt, und von Kapitel 16, das rein statistischer Art ist, so stellen Gruppe I u. II (Kap. 2—9, 10—15) den Hauptinhalt des Buches dar.

In diesen Hauptgruppen sind die Betriebswissenschaft und die Psychotechnik zueinander gestellt in dem Sinne: Die Psychotechnik ist das Hilfsmittel zur Lösung der letzten Aufgabe der Betriebswissenschaft. Als diese Aufgabe wird die Beziehung aller Vorgänge der industriellen Arbeit auf den Menschen ausgesprochen, ihre Anpassung und Unterordnung unter menschliche, physische und psychische Grundgesetze; die Erforschung der zweckmäßigsten Arbeitausführung unter diesem Gesichtspunkt; die richtige Anlage und Ordnung des Betriebes; die richtige Einordnung des Menschen in den Betrieb; und schließlich die höchste Steigerung seiner Leistungfähigkeit durch Anwendung psychologischer Erkenntnisse. Schlesinger sagt: „Mit diesem Gedanken ist ein neuer großer Entwicklungsabschnitt in der Betriebswissenschaft begonnen. Die gekennzeichnete Aufgabe ist eine brennende Zukunftfrage für das deutsche Volk geworden. Auf die Gefahr hin, Fehler zu machen, muß der Versuch ihrer Lösung unternommen werden."

Mit dieser Richtung wird die Abhandlung über Betriebswissenschaft zu etwas anderem als einer Darstellung der Betriebswissenschaft an sich. Wenn auch einzeln nacheinander die Entwicklung der Betriebswissenschaft in Amerika, ihre einzelnen Elemente, wie die Arbeitumgebung, die Normung, die Rationalisierung der Verfahren, die Betriebsorganisation, der Unfallschutz, die Anwendung sinnfälliger Bewegungen, geschildert werden, so geschieht es doch immer unter dem einheitlichen Gesichtspunkt der psychischen und psychophysischen Einwirkung auf den Menschen, und umgekehrt wird die Beeinflussung der Arbeit- und Betriebsvorgänge durch den Menschen erörtert.

Die Abhandlung über Psychotechnik faßt dann alles, was bisher in zerstreuten Aufsätzen verschiedenen Orts und durch verschiedene Verfasser über psychotechnische Aufgaben, Verfahren und Erfahrungen veröffentlicht wurde, in einer einheitlichen Darstellung zusammen.

Wie aus dieser Behandlung und Zusammenfügung der beiden Stoffe, Betriebswissenschaft und Psychotechnik, neue Reaktionen entstehen können, dafür möchte ich nun ein Beispiel anführen: In Kapitel 7 „Rationalisierung der Verfahren" (S. 56) wird die höchst interessante Feststellung gemacht: „Hier ist also aus einer vergleichenden Eignungsprüfung von Fachleuten die Grundlage für eine zweckmäßige Rationalisierung der Arbeit abgeleitet worden. Und heute benutzen wir umgekehrt die Kenntnis der Passungsgrade, um Menschen auf ihre Eignung, Feinmessungen anzustellen, zu untersuchen. Das Instrument der Werkstatt, also die Wirklichkeit, wurde zum psychotechnischen Untersuchungsapparat." Und entsprechend wird im Gebiet der Betriebsorganisation erwiesen, daß diese nichts anderes ist als die Regelung großer Tätigkeitgebiete vom Gesichtspunkt der Psyche des Menschen aus, um rasch, sicher und zuverlässig große oder besonders schwierige Leistungen ausführen zu können.

Wenn man dieses Buch so liest, so wird es auch klar, warum es als erster Band einer „Psychotechnischen Bibliothek" erschien.

Eine Erörterung der Frage, ob die geschilderte Aufgabe der Betriebswissenschaft wirklich deren letzte Aufgabe ist, ob die Psychotechnik das Mittel zu ihrer Lösung, ja ob die Psychotechnik wirklich „angewandte Psychologie" ist, kann hier nicht erfolgen. Das hieße Stellung nehmen zu allen einzelnen Abschnitten des Buches und könnte wohl nur in einer eigenen Schrift geschehen, die wenigstens den gleichen Umfang hätte.

Es erscheint mir aber auch dem Inhalt und der Aufgabe des vorliegenden Buches gegenüber von geringerer Bedeutung, wie man zu den Fragen im einzelnen Stellung nimmt. Das Buch will selbst nicht alle Einzelfragen endgültig klären, und der Verfasser hält keine dieser Fragen für endgültig abgeschlossen. Nachdem die Psychotechnik vor Jahresfrist in dem ersten Stolz überraschender Erfolge und eines schon damals großen Erfahrungmaterials bezüglich der Endgültigkeit ihrer Leistungen sich von einer gewissen Vermessenheit, „wie herrlich weit man es gebracht", nicht freigehalten hatte, berührt es wohltuend und befreiend, in dieser grundlegenden Schrift über industrielle Psychotechnik zu finden, daß ihr berufenster Vertreter bezüglich dieser Endgültigkeit und Abgeschlossenheit sich sehr viel zurückhaltender äußert. Er zeigt die Grenzen der Leistung und der Anwendung der Psychotechnik. Er gibt zu, daß man in Verkennung der vorher bestehenden Verhältnisse in eine Überschätzung des praktischen Wertes gewisser Sondererrungenschaften des Taylor-Systems und der Psychotechnik verfallen war.

Dies bestätigt die seit langem von mir vertretene Ansicht, daß man, geblendet von dem so wissenschaftlich und exakt anmutenden Verfahren der Zeitstudie, wie des psychotechnischen Experiments, in der Betriebslehre gewissermaßen den Kilometer mit einer Genauigkeit von Millimetern messen wollte, und daß man mit dem Messenwollen nicht nur in Bezug auf Genauigkeit zu weit gegangen ist. Nun liest man mit Genugtuung bei Schlesinger folgende Kritiken: „Die Zeit- und Bewegungsstudie am Arbeiter ohne dessen volle Zustimmung und Mitwirkung ist wertlos, der Aufwand nutzlos vertan." „Die Zeitstudie wurde früher hinterrücks versucht; diese Hinterhältigkeit ist dem Taylor-System als etwas Untrennbares angehängt worden und hat ihm sehr geschadet." „Die Erfahrung lehrt, daß es sehr schwer hält, das Mißtrauen der Arbeiterschaft gegen das Gemessenwerden zu bannen." Die Erkenntnis, daß viele grundlegende und elementare Maßnahmen in Wirklichkeit noch fehlen, die vor jeder Verfeinerung geschehen müssen, steht bei der Besprechung des „Einflusses der Umgebung" des Arbeiters hinsichtlich des Arbeitraumes, der Platzeinrichtung, der Regelung der Wege, der Beleuchtung, der Heizung, Lüftung, Entstaubung, der Kleidung usw.; diese Maßnahmen sind „eigentlich etwas so Selbstverständliches, daß das einzig Betrübende bei dieser Feststellung die Tatsache ist, daß wir leider noch sehr weit von der Erreichung des Zieles entfernt sind." Solche Gedanken hat vor diesem Buch m. W. niemand offen ausgesprochen. Ich begrüße es mit besonderer Freude, daß nun Schlesinger es ist, der sie ausgesprochen hat.

Ich füge nun noch den Schlußabsatz des Vorwortes dazu, in dem gesagt ist, daß dieses Buch ein Wegweiser sein soll, um dahin gelangen zu können, wo sein Ziel liegt. „Der Schwierigkeit der Aufgabe und der Schwäche der Lösung bin ich mir bewußt. Wenn aber erst nach 30 Jahren Hunderte dem gleichen Ziel zugewandert sind, dann wird der Weg freigelegt und gebahnt sein, zum Wohl der arbeitenden Volksgemeinschaft." Auch diese freiwillige Einschränkung bedeutet eine Erhöhung des Wertes dieses Buches. Lag in der Schrankenlosigkeit der Hoffnungen und Ansprüche bis dahin wohl die eigentliche Beschränktheit der Psychotechnik, so ist nun zu erwarten, daß die weitere Entwicklung der Psychotechnik nach neuer Richtung fortschreiten wird, was auch die weiteren Bände dieser Bibliothek hoffentlich bestätigen werden.

Es bleibt noch zu sagen, daß in dem Buche ein ganz außerordentliches Erfahrungen- und Tatsachenmaterial enthalten ist; die Angaben und Tafeln über Berufskunde, das Untersuchungmaterial über die Arbeitfähigkeit Schwerbeschädigter, die ausgezeichneten im Anhang gegebenen Photographien und Arbeitangaben und nicht zuletzt das Stichwortverzeichnis machen das Buch zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Riebensahm.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher, Broschüren und Kalender.

Arbeitsgemeinschaft für den Maschinenbau, Charlottenburg: Mitteilung 1921, Nr. 2. Vorstandssitzung am 28. Oktober 1921 über „Bekämpfung der Arbeitslosigkeit im Maschinenbau" Einzelpreis M 10,—.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Herausgeber: Conrad Matschoss. Bd. XI. Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. Im Buchhandel durch Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 45,—, geb. M 51,—, für Mitgl. des V. d. I. M 60,— bzw. M 66,—, zuzügl. M 5,— Versandgebühren.

Betriebstechnische Abteilung (BTA) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk (RKW): Betriebsblätter: 1. Spiralbohrer, 2. Werkzeugkegel, 3. Aufstellen der Werkzeugmaschinen, 4. Behandlung der Werkzeugmaschinen, 5. Fräser und Messerköpfe. Zu beziehen durch die Betriebsschriftenzentrale, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a (Ingenieurhaus).

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Berlin: Die Verwendungsgebiete des Aluminiums. Richtlinien für seine Verbrauchsentwicklung. Sonderabdruck aus „Zeitschrift für Metallkunde" Januarheft 1922. Verlag des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7.

Egerer, Heinz: Ingenieur-Mathematik. Lehrbuch der höheren Mathematik für die technischen Berufe. Band II. Differential- u. Integralrechnung. — Reihen u. Gleichunpen. — Kurvendiskussion. — Elemente der Differentialgleichungen. — Elemente der Theorie der Flächen u. Raumkurven. — Maxima u. Minima. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 132,—.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1922. Für Maschinen- und Hütteningenieure. Herausgeber: Prof. P. Gerlach, Chemnitz. Mitarbeiter: Betriebsdir. Dipl.-Ing. Erbreich, Tangerhütte, Prof. Dr.-Ing. Unold, Chemnitz, u. Prof. Dipl.-Ing. Zietemann, Chemnitz. Jahrg. 44. Julius Springer, Berlin 1922. In 2 Teilen, 1. Bd. geb., Preis zusammen M 25,—.

Kretzschmar, F. E.: Die Krankheiten des Blei-Akkumulators, ihre Entstehung, Feststellung, Beseitigung, Verhütung. Für die Praxis. 2. Aufl. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 40,—, geb. M 55,—.

Michel, Eduard: Unkostenverteilung nach verbrauchter Zeit. Referat vorm „Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung", Berlin. Sonderdruck aus „Zeitschrift für Handelswissenschaft u. Handelspraxis", Nr. 10 von Januar 1922.

Siemens & Halske A.-G. u. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin: Taschenkalender 1922. Aus dem Inhalt: Werke, Erzeugnisse u. Geschäftstellen beider Firmen. — Wichtige Zahlentafeln über Maße u. Gewichte, aus Physik, Chemie, Elastizität und Festigkeit, Elektrotechnik, statistische Tafeln, volkswirtschaftliche Angaben usw.

University of Illinois Bulletin. Engineering Experiment Station, Illinois, Urbana. Europ. Agent: Chapman & Hall, London.
Bulletin Nr. 124. Vol. 19. Nr. 8. 24. Okt. 1921. H. F. Moore u. J. B. Kommers: An investigation of the fatigue of metals.
Bulletin Nr. 125. Vol. 18. Nr. 36. 9. Mai 1921. H. F. Yancey u. Thomas Fraser: The distribution of the forms of sulphur in the coal bed.

Volk, C.: Das Maschinenzeichen des Konstrukteurs. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 15,—.

Waldau, M.: Psychotechnische Eignungsgrüfung von anzulernenden Arbeiterinnen der elektrotechnischen Massenherstellung. Methoden u. deren Bewertung. Sonderabdruck aus „Der Betrieb", Jahrg. 1921—22, Nr. 4., S. 110. Verlag des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7.

Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde: Veröffentlichungen Heft 5. Der Universalteilkopf und seine Verwendung. Selbstverlag, Berlin 1921. Aus dem Inhalt: A. Allgem. Teil. I. Gewöhnliche Teilvorrichtungen u. direktes Teilen. II. Verwendung u. Einrichtung der Universalteilköpfe. III. Rechnungsvorgänge. B. Der Werner-Universalteilkopf. I. Beschreibung. II. Anleitung zur Benutzung. III. Anhang. Anlagen: Zahlentafeln für den Gebrauch des Universalteilkopfes.

Wilda, Hermann: Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung. III. Hobel-, Shaping- u. Stoßmaschinen. — Sägen u. Scheren. — Antrieb- u. Kraftbedarf. 2. Aufl. Sammlung Göschen Nr. 821. Vereinigung wissenschaftl. Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis M 9,—.

Zeitschriften.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 17. Nr. 11—12. Nov.—Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Benzoltriebwagen mit Zahnradübertragung. — Elektrische Lichtbogenschweißung auf der Deutschen Werft Hamburg. — Elektrische Warmwasserbereitung. — Laden von Kraftwagenbatterien in Wechselstromnetzen.

Allgemeiner Industrieanzeiger. Zentralblatt für Technik u. Wirtschaft. Schriftleiter: Ing. H. Müller, Offenbach a. M., Große Markt-Str. 40. Nr. 1, 2, 3 u. 4 vom 5., 12., 19. u. 26. Januar 1922. Aus dem Inhalt: Über den Nutzen der Feilenprüfung im eigenen Betrieb. — Was die Betriebsräte kosten. — Scheinkonjunktur. — Wagerechtstoßmaschine mit elektrischem Einzelantrieb. — Tarifpraxis u. Tarifrechtentwicklung. Mängel des Entwurfs eines Tarifvertragsgesetzes. — Kesselbekohlungsanlagen mit Bandförderwerken. — Wabl u. Behandlung der Werkzeugstähle. — Neuerungen in der Metallzerstäubung.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 8. Nr. 11 u. 12. Nov. u. Dez. 1921. Aus dem Inhalt beider Hefte: Dampflokomotivenbau in den Werkstätten Mannheim-Käfertal. — Einfluß der Triebkraft auf die Eigenschwingungszahl der Dampfturbinenschaufeln. — Alte u. neue Webstuhlmotoren. Vergleichende Messungen in einer Seidenweberei. — Zwei Störungsfälle in Kraftwerken. — Schutz gegen Erdschlüsse durch Dissonanzlöschspule.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 8. Nr. 98. Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Widerstand in Gleiskrümmungen. — P 8-Lokomotiven. — Aus der volkswirtschaftl. Beilage: Film u. Lehen. — Werkstattbeispiele zur sparsamen Baustoffverwendung.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 2. Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Zur Gesetzmäßigkeit der Kerbschlagprobe. — Maschinen und Vorrichtungen für Golderzaufbereitung. — Ringspinnmaschine.

Loewe-Notizen. Jahrg. 6. Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Grundlagen des Zollsystems. I. Englisches Zollsystem. II. Amerikanisches Maßsystem. III. Aussichten für ein einheitliches Längenmaßsystem. Literatur. — Versuche über Riemenspannung. — Inhaltsverzeichnis der Loewe-Notizen Jahrg. 1920/21. — Beilage: Vorratliste Dez. 1921.

Die Preßluft. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Preßlufterzeugung u. -verwertung. Jahrg. 1. Nr. 11—12. Nov./Dez. 1921. Aus dem Inhalt: Ermittlung des Druckabfalles in Preßluftleitungen unter besonderer Berücksichtigung der Bergwerkverhältnisse. — Leistungsprüfungen an Preßluftwerkzeugen. — Preßluft im Drehscheibenbau.

SW-Mitteilungen. Herausgeber: Sachsenwerk Licht- u. Kraft-A.-G., Niedersedlitz-Dresden. Jahrg. 1922. Nr. 1. Transformatoren (Kernbau, Spulenbau, Zusammenbau).

Schiess-Nachrichten. Jahrg. 2. 1921/22. Nr. 3. Aus dem Inhalt: Stehende Kesselblechbiegepresse mit elektrischem Antrieb. — Über Fortschritte im Bau von Lochwerken. — Die Hollerith-Abteilung. — Guß eines großen Querbalkens für eine Karusselldrehbank.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Vorrichtungen.

Bohrvorrichtung für Ventilkammerbüchsen von Explosionsmotoren (Werkzeugm. 20. VI. 21 S. 290*). Beschreibung der Vorrichtung.

Die Wirtschaftlichkeit von Regulier-motoren für Werkzeugmaschinen. Von Pollok (Werkzeugm. 20. VI. 21 S. 285*). Günstigste Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe. Umschalten ohne Arbeitsunterbrechung. Geringe Nebenzeiten. Anwendungsbereich und Normalisierungsbestrebungen.

Vorrichtungen für Pleuelstangenherstellung. Von Ernst (Werkzeugm. 20. VI. 21 S. 296*). Bohren des Loches der Bolzenklemmschraube. Schlitzen des kleinen Auges. Kontrollieren der beiden Bohrungen.

Fräsvorrichtung für Hinterradbremsnocken von Automobilen (Werkzeugm. 30. VI. 21 S. 310*). Beschreibung der Vorrichtung und des Arbeitganges.

Bohrvorrichtung für Differentialgehäuse von Automobilen (Werkzeugm. 30. VI. 21 S. 309*). Beschreibung der Vorrichtung.

Aufspannvorrichtung zur Bearbeitung eines Drehbank-Spindelstocks (Werkzeugm. 20. VII. 21 S. 358*). Beschreibung einer Fräs- und Bohrvorrichtung, auf der ein Spindelstock fertig bearbeitet wird.

Dreifach-Kopier-Fräsvorrichtung. Von Lich (Werkzeugm. 20. VIII. 21 S. 408*). Beschreibung der Vorrichtung, die gestattet, drei Arbeitstücke gleichzeitig zu fräsen.

Aufpanndorn zum Drehen von Motorkolben (Werkzeugm. 30. VIII. 21 S. 425*). Beschreibung der Konstruktion, bei der auf die Benutzung der Kolbenbolzenlöcher verzichtet ist.

Die wirtschaftliche Bedeutung von Vorrichtungen und Sonderwerkzeugen. Von Hellmann (Betrieb 25. IX. 21 S. 859*). Schwenkbare Bohrvorrichtung für schräge Löcher. Zeit- und Lohnersparnis. Günstige Erfahrungen mit Satzfräsern und kombinierten Senkern.

Instructions for designing fixtures. Von Losely (Machinery IX. 21 S. 20). Zusammenstellung von 17 Regeln, die beim Entwurf von Vorrichtungen zu beachten sind.

Bohrbuchsen. Von Herkner (Betrieb 8. X. 21 S. 8*). Verwendung der Bohrbuchsen und ihre Herstellung. Feste und auswechselbare Bohrbuchsen. Sicherungen gegen Herausziehen und Verdrehen. Die Normung der Bohrbuchsen.

Wärmewirtschaft.

Heizung, Warmwasserbereitung und Trocknung durch Abfallwärme. Von Frenckel (Z. VDI. 5. XI. 21 S. 1164*). Verwertung des Abdampfes von Fördermaschinen, Kompressoren und Pumpen usw. unter Einschaltung von Wärmespeichern. Rückgewinnung des Kondensats. Ausnutzung der Abhitze von Motoren, Kokereibetrieben, Industrieöfen usw. Höhe der Ersparnisse. Umbau von Frischdampfanlagen. Luftheizung. Warmwasserheizung. Trockenanlagen. Ofenheizung.

Kraft- und Wärmewirtschaft der Schmiede. Von Schweißguth (Betrieb 12. XI. 21 S. 57*). Entwicklung der Formel für den Kraftbedarf. Anregung für Lohnverrechnungen in der Schmiede. Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Dampfhammer, hydraulischer und dampfhydraulischer Presse. Wirkungsgrad des Wärmeofens.

Werkzeuge.

Schneidwerkzeuge (Forts.). Von Berck (Uhland, Verspang. 9. u. 23. VI., 7., 21. u. 28. VII., 18. VIII., 1., 15. u. 29. IX. 21 S. 89*, 97*, 105*, 113*, 121*, 129*, 137*, 145* u. 153*). Das Schneiden von Gewinde in Kluppenbacken mittels Backenbohrer auf Maschinen und von Hand. Schneideisenbohrer, Grundbohrer. Das Schleifen der Gewindebohrer. Fehlerhafter und richtiger Anschliff. Doppelschenklige Windeisen für größere Gewindebohrer. Unter 3 mm Halter mit kordiertem Griff. Abmessungen der Gewindebohrer. Gewindebohrer mit auswechselbaren, verstellbaren Schneidzähnen. Schneiden von Röhrengewinden. Aufsteckgewindebohrer und -fräser. Herstellung der Gewindeschneidwerkzeuge bei der Fa. Richard Weber & Co., Berlin. Das Schneideisen. Gewindeschneidstähle für die Drehbank. Die Bestimmung der Schneidenform für Flachgewinde. Innen- und Außengewindeschneidwerkzeuge. Gewindeschneiden in Vulkanfiber. Das Schleifen der Gewindestähle. Das Verspanen des Materials beim Gewindeschneiden und seine Wirkung auf die Werkzeuge. Das Gewindefräsen. Werkzeuge für das Walzen der Gewinde auf Drehbänken, auf Gewinderollmaschinen. Vorrichtung zum Schneiden von konischen Innen- und Außengewinden. Messen der Durchmesser der Gewindebohrer mit drei Spannuten. Genauigkeit der Gewinde. Instandhaltung der Schneidwerkzeuge. Das Schleifen der Werkzeuge.

Versuch zur Entwicklung einfacher Formeln zur Berechnung von Ziehwerkzeugen. Von Blume (Z. f. Maschb. 25. VII. 21 S. 187*). Verhinderung der Faltenbildung. Faltenhalter. Vermeßeinrichtung zur Bestimmung der zum Ziehen notwendigen Kraft. Versuche zum Vergleich der Ziehfähigkeit verschiedener Blechsorten. Versuche zur Ermittlung des Verhältnisses des Durchmessers der Platine zum Ziehdurchmesser und der Anzahl der Züge.

Einiges aus der Fräserei (Werkzeugm. 30. VII. 21 S. 370*). Der Fräsdorn für die Wagerechtfräsmaschine. Der Fräser mit gefrästen Zähnen. Der Fräser mit hinterdrehten Zähnen.

Design and making of drop-forging dies (Machinery VIII., IX. u. X. 21 S. 1141*, 33* u. 123*). Die Auswahl des Materials für Gesenke. Gesenke aus Gußeisen, Gußstahl und Flußstahl. Die notwendigen Eigenschaften des Gesenkmaterials. Arbeitvorgang bei Herstellung der Gesenke. Das Ausfräsen der Gesenke für Automobilteile. Fertiggesenke. Das Abgraten. Das Erhitzen, das Abschrecken und das Anlassen der Gesenke.

Pneumatische und mechanische Hämmer. Von Nauck (Uhland, Werkzeugm. 8. IX. 21 S. 157*). Verwendunggebiet. Beschreibung einer Druckluftanlage und der -werkzeuge. Die elektrischen Hämmer. Federhämmer in Verbindung mit gepreßter Luft. Preßlufthammer mit im Hammer selbst erzeugter Druckluft.

Teil- und Fräsvorrichtung für Reibahlen mit ungleicher Teilung. Von Schenck (Uhland, Werkzeugm. 8. IX. 21 S. 159*). Beschreibung des Apparats, der für Massen- und Reihenherstellung von Reibahlen besonders geeignet ist, da er bei mehrspindliger Ausführung die gleichzeitige Herstellung mehrerer Reibahlen gestattet.

Das zwangläufige Abziehen von geraden, konischen und spiralgenuteten Reibahlen. Von Böckel (Betrieb 25. IX. 21 S. 858*). Das Abziehen erfolgt mittels einer näher beschriebenen Vorrichtung.

Wirtschaftliche Vergleiche zwischen Schneidwerkzeugen aus Schnellstahl und aus Werkzeugstahl. Von Rosak (Betrieb 25. IX. 21 S. 861). Ermittlung des Wirtschaftgrades aus Anschaffung und Instandsetzungkosten, sowie den Lohnersparnissen bei Schnellstahl. Hinweise auf neue günstig arbeitende Schnellwerkzeuge.

Abgebrochene Mitnehmerlappen an Werkzeugkegeln. Von Reindl (Betrieb 25. IX. 21 S. 866*). Ursachen des Abbrechens und Wege der Abhilfe.

Fräsköpfe (Werkzeugm. 20. X. 21 S. 528*). Übersicht über verschiedene Formen von Fräsköpfen mit eingesetzten Stellitmessern.

Vanadium-, Wolfram- und Molybdänstähle (Werkzeugm. 30. X. 21 S. 541). Zusammensetzung und Eigenschaften einer Reihe von Stählen, die Chrom, Wolfram, Vanadium bzw. Molybdän enthalten.

Werkstattwinke. Von Voßmann (Uhland, 11. XI. 21 S. 399*). Allgemeines über Stähle, ihre Feuerbehandlung. Rundformstähle. Bestimmung der Schnittgeschwindigkeiten. Berechnung von Riementrieben.

Wohlfahrt.

Safety devices for power presses (Machinery VIII. u. IX. 21 S. 1106* u. 40*). Beschreibung einiger Sicherheitsvorrichtungen an Pressen Bewegliche Schutzgitter. Behandlungsvorschriften. Beschreibung von festen und beweglichen Schutzvorrichtungen an Pressen, Stanzen und Scheren.

Zeitgemäße gewerbehygienische Einrichtungen für Fabrikbauten. Von Brandt (Betrieb 27. VIII. 21 S. 728*). Zusammenstellung von Mikrophotogrammen der gefährlichsten Staubarten in Fabrikbetrieben. Die verschiedenen Anlagen zur Entfernung von Staub, Rauch, Gasen und zur Luftbefeuchtung. Rückgewinnung wertvoller Staubarten. Anlage der Wohlfahrträume in Fabriken.

Zahnräder.

AEG-Hartflankengetriebe für Bahnmotoren. Von Mecke (Werkzeugm. 30. VII. 21 S. 372*). Durch Hartflankenräder läßt sich die Lebensdauer der Getriebe um das Vier- und Mehrfache steigern. Herstellung-

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u 27.

weise der Hartflankenzahnräder. Materialuntersuchung und Härteverfahren.

Principles of Maag gearing (Machinery IX. 21 S. 48*). Die Grundsätze der Maag-Verzahnung und ihre Vorteile, sowie die Maschinen für ihre Herstellung.

Beitrag zur Zahnradfrage für Übersetzungsgetriebe. Von Lasche (Z. VDI. 15. X. 21 S. 1087*). Zahnbelastungen und Umfanggeschwindigkeiten an ausgeführten Zahnradgetrieben für Schiff- und Landanlagen, bei hochwertigem Konstruktionstahl auf SM-Stahl. Vergleich der Gleitverhältnisse bei normalen und bei AEG-Verzahnungen. Ursachen von Fehlern und ihre Vermeidung.

Zahnräderbearbeitung.

Quantity production in a gear-shop. Von Daniels (Machinery V. 21 S. 863*). Schneiden der Zähne. Das Härten der Zahnräder. Herstellung der Fräser. Zahnradstoßmaschine. Das Schleifen der Zahnräder. Das Schleifen der Lagerstellen und des Bohrloches. Prüfung der Zahnräder vor und nach dem Schneiden der Zähne und nach dem Härten.

Zahnräderschneidmaschine (Uhland, Werkzeugm. 28. VII. 21 S. 124*). Verbesserungen an Maschinen zur Herstellung von Pfeil- und Schraubenrädern, die eine bessere Anordnung der Antriebteile und ihren Schutz gegen Späne und Verschmutzung bezwecken.

Design and manufacture of non-metallic gears. Von Daniels (Machinery VII. 21 S. 1005*). Die Herstellung von Zahnrädern aus Rohhaut und Bakelite-Micarta. Die physikalischen Eigenschaften und Festigkeit von Rohhaut. Die Konstruktion der Rohhautzahnräder, desgl. von Zahnrädern aus anderen nicht metallischen Stoffen.

The problem of accurate thread cutting. Von Hanson (Machinery VII. 21 S. 1012*). Zusammenstellung der Fehler beim Gewindeschneiden und Wege zu ihrer Abhilfe. Die Arbeiten der Ingenieurausschüsse.

The Odontometer for testing gear teeth. Von Buckingham (Machinery VII. 21 S. 1029*). Die Anwendung und Konstruktion des Odontometers zur Prüfung der Genauigkeit von Zahnrädern.

Verzahnungen von Kegelrädern mittels Formstahl oder Zahnformfräser. Von Blume (Z. f. Maschb. 25. VIII. 21 S. 215*). Es wird ein Verfahren angegeben, das verhindert, daß die Zähne von der kleinsten Teilung zu schwach ausfallen.

Eine neue Zahnradstoßmaschine für Innen- und Außenverzahnungen. Von Unterloff (Betrieb 15. X. 21 S. 819*). Beschreibung des Arbeitvorgangs mittels Hobelstahl und der Maschine.

Cutting rolling mill driving gears. Von Daniels (Machinery IX. 21 S. 1*). Der Vorgang beim Fräsen von Pfeilrädern mittels Fingerfräser.

Herstellung mathematisch genauer Evolventenverzahnung mit nach dem Härten in den Zahnflanken geschliffenen Abwälzfräsern. Von Münzner (Betrieb 25. IX. 21 S. 357*). Allseitiges Schleifen des Fräsers nach dem Härten.

Inspection of involute spur and helical gear hobs. Von Olson (Machinery IX. 21 S. 11*). Die verschiedenen Arten von Abwälzfräsern. Bedingungen für ihre Genauigkeit. Die Art der Prüfung.

Inspection of involute gear hobs. Von Olson (Machinery X. 21 S. 138*). Die Evolventenverzahnung und Beschreibung einiger Meßverfahren zur Prüfung der genauen Zahnform und des Achsenabstands.

Maschinen zum Verzahnen von Radkörpern für den Automobilbau. Von Blume (Z. f. Maschb. 10. X. 21 S. 257). Bilgram-Hobelmaschine für Kegelräder und Schraubenkegelräder. Senkrechte Stirnräderfräsmaschine nach dem Abwälzverfahren. Der Fellow-gear-shaper und eine diesem ähnliche Maschine.

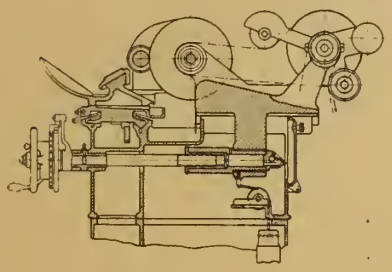
Ein neuer Halbautomat für Zahnräderfabrikation (Werkzeugm. 20. X. 21 S. 526*). Beschreibung der Maschine, die dazu dient, kurze und breite Gegenstände, wie z. B. Kugelschalen, Ringe, Zahnräder, schnell und genau zu drehen und auszubohren.

Automatische Räderfräsmaschinen. Von Starke (Uhland 21. IX. 21 S. 363*). Gefräste Räder mit Evolventenverzahnung finden das größte Anwendunggebiet. Das Abwälzverfahren hat die größte Verbreitung. Verbesserte Zahnflankenkonstruktionen: AEG- und Maag-Verzahnung. Fehlerquellen bei der Herstellung der Räder und ihre Abstellung. Automatische Räderfräsmaschinen. Antriebschema.

PATENTBERICHT.

Klasse 67a. Nr. 341 658.

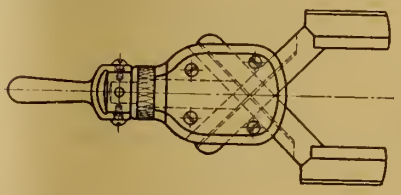
Zuspannvorrichtung für den Schleifsteinschlitten von Rundschleifmaschinen. Charles H. Norton, Worcester, V. St. A.



Das Kuppelrad des Differentialgetriebes ist auf einem einstellbaren Teil des Handrades gelagert.

Klasse 87a. Nr. 340 623.

Spannvorrichtung. Hermann Schleicher, Bönningheim a. N.

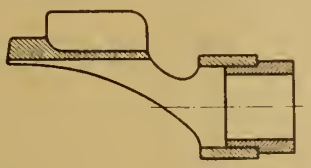


Die Backen sind mit Schwalbenschwänzen ausgestattet, die in die Schwalbenschwanznuten der Aufspanntische von Werkzeugmaschinen passen.

Klasse 87b. Nr. 340 903.

Werkzeug zum zentrischen Auf- oder Eintreiben von Kugellagerringen in Gehäuse oder auf Wellen. Georg Wall, Bochum i. W.

Eine zylindrische, der Welle den Durchtritt gestattende Aufsatzfläche sitzt an einem die Hammerschläge empfangenden Fauststück.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 10.

Wir haben in unserem Betrieb eine Gelbbrennerei eingerichtet, und es zeigt sich, daß trotz des ständig laufenden Absaugventilators die Säuredämpfe sich doch in der ganzen Fabrikanlage unangenehm bemerkbar machen und daß die Maschinenteile in den umliegenden Werkstätten rosten. Wie wäre da ohne bauliche Veränderung, die sich in diesem Falle kaum durchführen läßt, eine rasche Abhilfe möglich?

Antwort.

Gelbbrennereien entwickeln rotbraune Dämpfe von Stickstoffdioxyd (NO_2). Diese Dämpfe sind schwerer als die Luft. Wenn auch ihre Absaugung so eingerichtet ist, daß sie die an der Entstehungstelle auftretenden braunen Dämpfe nach oben zu leiten müßte, so wird doch immer ein Teil nach unten fallen und sich dann in der Werkstatt verbreiten unter Rostwirkung auf die Nachbarschaft. Wir empfehlen Ihnen daher, die Dämpfe möglichst nach hinten weg herunterfallen zu lassen und sie dann erst, gewissermaßen im Landen, durch den Ventilator nach oben zu leiten. In dem Buche „Unfallverhütung und Betriebssicherheit", Denkschrift des Verbandes der Deutschen Berufsgenossenschaften, erschienen in Carl Heymanns Verlag, Berlin 1910, finden Sie eine große Anzahl von guten Absaugevorrichtungen angegeben. S.

Frage 11.

Mit was für einem Gesenk oder sonstigem Werkzeug kann man die in Fig. 1 dargestellte Hülse aus 2,5 mm dickem Messingblech in die Form der Fig. 2 u. 3 bringen? Es müßte aber ein vom Metallziehen abweichendes Verfahren sein.

Antwort.

Für die Lösung dieser Aufgabe erscheint die Anwendung des Verfahrens der Formgebung mit Hilfe von hydrauli-

schem Druck (Preßverfahren von Huber) zweckmäßig, das sich bei der Herstellung ähnlich geformter Hülsen, allerdings aus leichterem Material, schon oft als brauchbar erwiesen hat. Immerhin erfordert es einige Vorversuche, wenn man hernach befriedigende Ergebnisse erzielen will. So wie die Aufgabe gestellt ist, sind an der Hülse aber schon Vorarbeiten gemacht. Für so weit vorbearbeitete Stücke kann die hier angegebene Lösung nicht dienen. Statt dessen werde angenommen, daß die Reihenfolge der Formarbeiten nicht festgelegt sei.

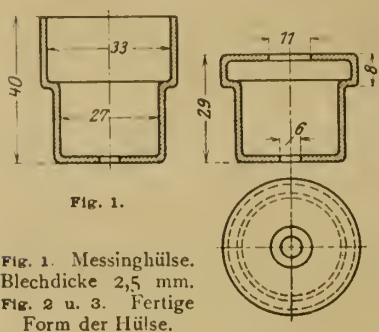


Fig. 1.

Fig. 1. Messinghülse. Blechdicke 2,5 mm. Fig. 2 u. 3. Fertige Form der Hülse.

Fig. 2 u. 3.

Man würde also zuerst ein gerades Rohr von 27 mm innerem Durchmesser formen (Fig. 4 u. 5), dessen Länge durch Probieren bestimmt werden kann. Darauf wäre das offene Ende umzubördeln (Fig. 6 u. 7).

Die endgültige Formgebung würde nun in einem zweiteiligen Gesenk (Fig. 8) erfolgen, das aus den beiden Teilen C u. D besteht. Der Teil D ist drehbar befestigt, so daß das Gesenk um die Mittelachse geöffnet werden kann. Die geschlossene und nur oben in der Mitte des umgebördelten Kopfteiles mit einem Loch F versehene Hülse wird mit einem leicht zusammendrückbaren Öl gefüllt und in das Gesenk eingesetzt. Beim Abwärtsgang des Stempels E schließt dieser zunächst das Luftloch F und drückt dann das Öl zusammen, so daß das Öl seinerseits gegen die Stellen des geringsten Widerstandes, wie durch die Pfeile angedeutet ist, arbeitet. Dadurch wird das Metall in die Vertiefungen des Gesenkes gedrängt und der Hülse die gewünschte Gestalt gegeben.

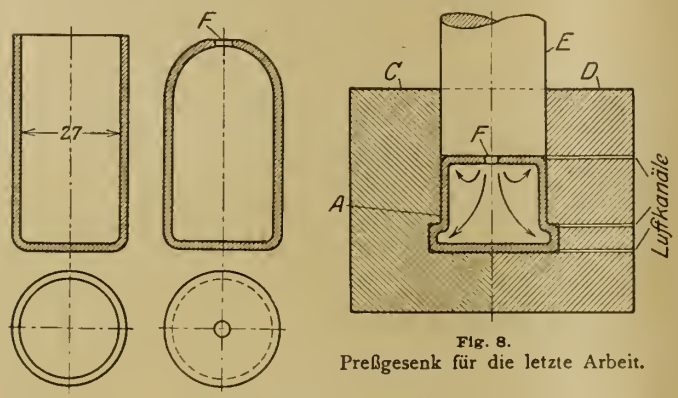


Fig. 4 u. 5. Erste Arbeitstufe.

Fig. 6 u. 7. Zweite Arbeitstufe: Umbördeln des offenen Endes.

Fig. 8. Preßgesenk für die letzte Arbeit.

Fig. 4–8. Formen der Hülse in drei Arbeitstufen.

Der Inhalt des ersten Versuchkörpers nach Fig. 6 u. 7 müßte etwa das $1^1/_4$fache des Inhaltes der fertigen Hülse betragen. Wenn dieser Rauminhalt nämlich zu groß gewählt wird, kann der Stempel nicht tief genug hinuntergedrückt werden. Wenn der Inhalt dagegen zu klein ist, so werden die Ecken der Hülse nicht scharf werden. Eine Anzahl enger Kanäle muß für das Entweichen der Luft in das drehbare Teil D in der in Fig. 8 angegebenen Weise gebohrt sein, damit die Luft sich nicht in den Ecken fängt. Diese Kanäle müssen aber ziemlich eng sein, da sonst das Metall der Hülse selbst hineingedrückt wird.

Eine gewisse Schwierigkeit wird man noch dabei haben, zu vermeiden, daß das kugelförmige Kopfteil der Hülse (Fig. 6) Falten erhält. Je kleiner das Loch F in diesem Teil ist, ein desto besseres Ergebnis wird man bei der endgültigen Formgebung erzielen. Unter Umständen wird man sogar dieses Loch, nachdem man die Hülse mit Öl gefüllt hat, zulöten. Nach Beendigung der Formarbeit wären noch die Löcher im Kopfteil und im Boden der Hülse auf Maß auszubohren. Hi.

Antwort 2 zu Frage 59 in WT. 22 vom Jahrg. 1921 betr. Herstellung von Ringen aus Rundeisen.

Die in Fig. 1 u. 2 dargestellten Spiralringe können, nachdem sie in größerer Anzahl als Schraubenfeder zusammenhängend gewickelt sind, auf einfachste und billigste Weise durch nachstehend beschriebenes Schnittwerkzeug von einander getrennt werden. Dieses (Fig. 3 u. 4) wird stets am Platze sein, wo es nicht auf unbedingt glatte und saubere Schnittflächen ankommt.

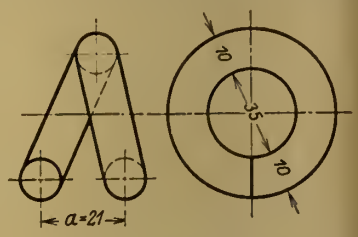


Fig. 1 u. 2. Ring aus Rundeisen.

In dem Halter A ist das runde Messer B befestigt. Die Schneidkante C entsteht, indem man das Messer vorn halbiert. Das untere Messer mit der Schneidkante D ist in ein volles Stück E aus weichem Stahl eingesetzt. Es ist darauf zu achten, daß der Messerhalter A genügend tief in dem Stück E geführt ist, wenn die Messer zu schneiden beginnen, damit sich das obere nicht abdrückt. F ist eine Blattfeder, die durch geringen Druck gespannt wird und die abgeschnittenen Ringe abwirft. G ist der Anschlag für das Ende der Schraubenfeder. Wird das Messer B aus einigermaßen zähem Stahl hergestellt, so ist sein Bruch ausgeschlossen und gutes Arbeiten des Werkzeuges sicher.

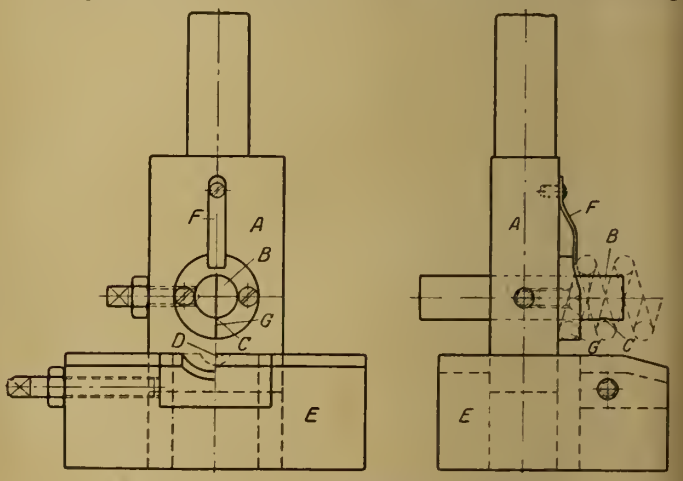


Fig 3 u. 4. Schnittwerkzeug für Rundeisenringe.

Es werden für Spiralringe wie die herzustellenden auch Sondermaschinen gebaut, bei denen das Randeisen durch eine Zange vorgeschoben und in einem entsprechenden Werkzeug gerollt und zugleich abgeschnitten wird. Fa.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. MÄRZ 1922. HEFT 5.

FORTSCHRITTE IM DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINENBAU.

(Schluß vom Bericht im Sonderheft zur Leipziger Messe.)

A. MASCHINEN ZUR METALLBEARBEITUNG.

8. HÄMMER, SCHEREN, PRESSEN, BIEGEMASCHINEN, SÄGEN.

Von Werner v. Schütz, Berlin-Friedenau.

In Fig. 1 ist ein Lufthammer von 1000 kg Bärgewicht der Firma Eulenberg, Moenting & Co. G. m. b. H., Schlebusch-Manfort bei Köln, dargestellt. Da der Hammer mit geringem Preßdruck arbeitet, er beträgt beim Niederpressen noch nicht 1 at, so bleibt die Erwärmung des Arbeit- wie des Luftpumpenzylinders in mäßigen Grenzen, es kann daher auf Wasserkühlung durch besonderen Kühlmantel verzichtet werden. Diese wird nur bei Hämmern mit hoher Schlagzahl vorgesehen. Die Führung des Bärs (Fig. 1—3) besitzt nachstellbare Führungleisten und ist vorteilhaft in der Nähe der Schmiedezone angeordnet. Die feinfühlige Steuerung gestattet es dem Hammerführer, sowohl vom stärksten Reckschlag auf den feinsten Schlichtschlag überzugehen als auch Einzelschläge in beliebiger Zahl zu geben. Durch Drehen des Steuerhebels in entgegengesetzter Richtung kann man den Bär nach Lösen der Sperrklinke auf das Schmiedestück niederpressen, und unter dem schraubstockartig wirkenden Bär Kröpfarbeiten verrichten. Die Einstellung der Steuerung ist so gewählt, daß stets noch eine Pufferkammer vorhanden bleibt, wenn der Auspuffkanal schon geöffnet ist. Die Kurbelwelle ist zu beiden Seiten der Zugstange auf zwei kräftigen Lagern gelagert. Fig. 4 bis 7 zeigen die verschiedenen Antriebarten: Riemenantrieb von der Transmission, Einzelantrieb mit Spannrolle, Einzelantrieb durch Zahnradvorgelege und Riemen bei schnellaufenden Motoren, Einzelantrieb durch Zahnräder.

Eine Trägerschere offener Bauart (DRP) (Fig. 8 u. 9) wird von Schulze & Naumann, Cöthen (Anhalt), auf den Markt gebracht, die gestattet mit geringer Messerzahl die verschiedensten Trägerprofile ohne Umkanten in einem Zuge zu schneiden; die größere Schere schneidet I- und U-Träger, NP 36 und Grey-Träger mit nur zweimaligem Messerwechsel. Ein I-Träger NP 24 wird in 5 Sek. abgeschnitten. Ein Festspannen der Stäbe vor dem Schnitt ist unnötig. Die Handhabung der Schere ist einfach und vom Arbeiterstand aus bequem zugänglich.

Eine durch die Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg, (Demag) gebaute schwungradlose Blechschere*) zeigt Fig. 10. Die Schere dient zum Teilen und Besäumen von Blechen bis zur Größe von 2000 × 20 mm und besitzt eine lichte Ständerweite von 2050 mm bei einer Ausladung von 750 mm. Sie besteht aus zwei kräftigen Ständern, die unten durch einen starken Untermesserbalken und oben durch einen Querträger verbunden sind. Die zum Schneiden bestimmten Blöcke werden zwischen die Messer in die Maschine eingeführt und mittels eines durch Preßluft von 6 bis 6,5 at Spannung betätigten

Fig. 1. Lufthammer von Eulenberg, Moenting & Co. G. m. b. H., Schlebusch-Manfort bei Köln.

*) Nach Bericht von Prof. Dr. Kessner, Berlin.

Gestänges, das von Zylindern am oberen Querträger gesteuert wird, niedergehalten. Es können sowohl alle drei Niederhalter zusammen beim Bearbeiten großer Blechtafeln wie auch beim Beschneiden von Knotenblechen jeder einzeln für sich gesteuert werden. Als Kraftquelle dient ein Gleichstrommotor von 47 PS, der von einem Schaltwalzenanlasser aus bedient wird. Der schwungradlose Umkehrantrieb ist für 8 Schnitte in 1 Min. eingerichtet. Beim Schneiden großer Bleche, also bei voller Ausnutzung der ganzen Messerlänge, wird die Schere für jeden Schnitt angelassen, während sie nach Beendigung des Schnittes durch einen Endausschalter selbsttätig ausgeschaltet wird, und zwar so, daß der Obermesserschlitten, der auf den vorderen Schmalseiten der Ständer geführt wird, in seiner Höchstlage zur Ruhe kommt. Eine durch einen Bremslüftmagneten betätigte Bandbremse vollzieht ein schnelles Anhalten des Triebwerks. Ein sofortiger Stillstand der Blechschere kann außerdem durch zwei Fußtrittschalter bewirkt werden. Da beim Besäumen langer Bleche ein Abfallstreifen entsteht, der mit dem Blech durch die Schere geschoben werden müßte, sind senkrecht zur Schneidrichtung Quermesser eingebaut, die beim Schnitt den Saumschrott abtrennen.

Diese Schere wird hauptsächlich zum Zerschneiden großer Blechtafeln und zum Abtrennen von Blechstreifen bis 750 mm Breite benutzt. Außerdem findet sie auch zum Schneiden von Knotenblechen Verwendung; um bei derartigen Arbeiten die volle Schnittlänge des Messers auszunutzen, können zwei bis drei Mann gleichzeitig an der Schere beschäftigt werden.

In den Walzwerken benutzt man zum Zerteilen der vorgewalzten Blöcke oder Knüppel entweder Warmsägen oder Scheren.

Fig. 2 u. 3. Schnitte durch den Lufthammer.

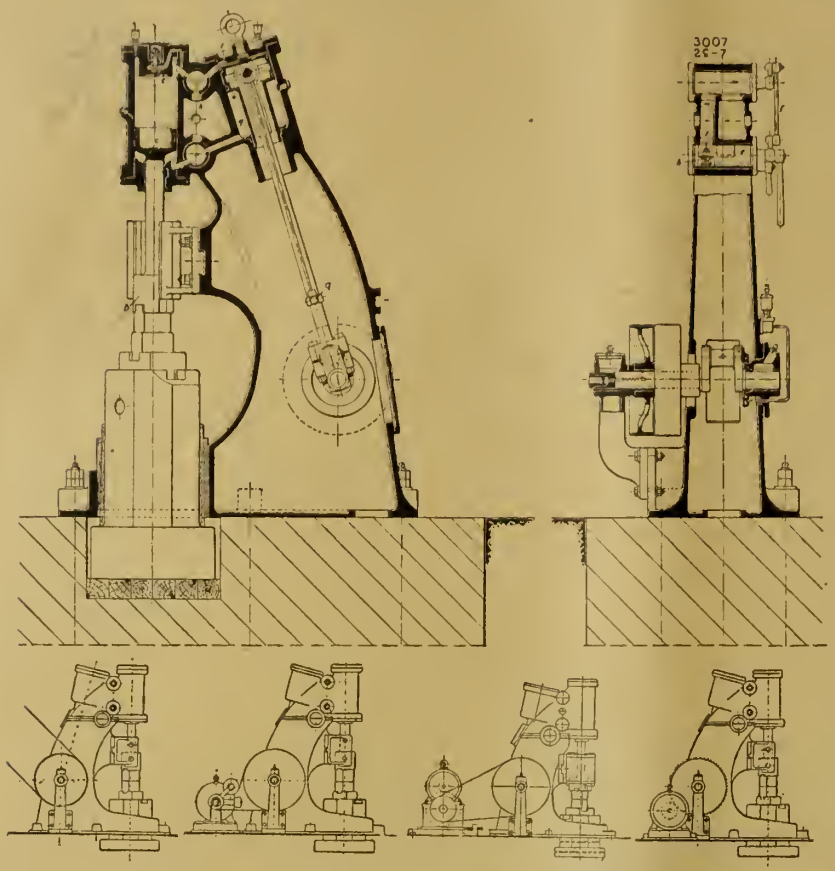


Fig. 4–7. Verschiedene Antriebarten des Lufthammers von Eulenberg, Moenting & Co., G. m. b. H., Schlebusch-Manfort bei Köln.

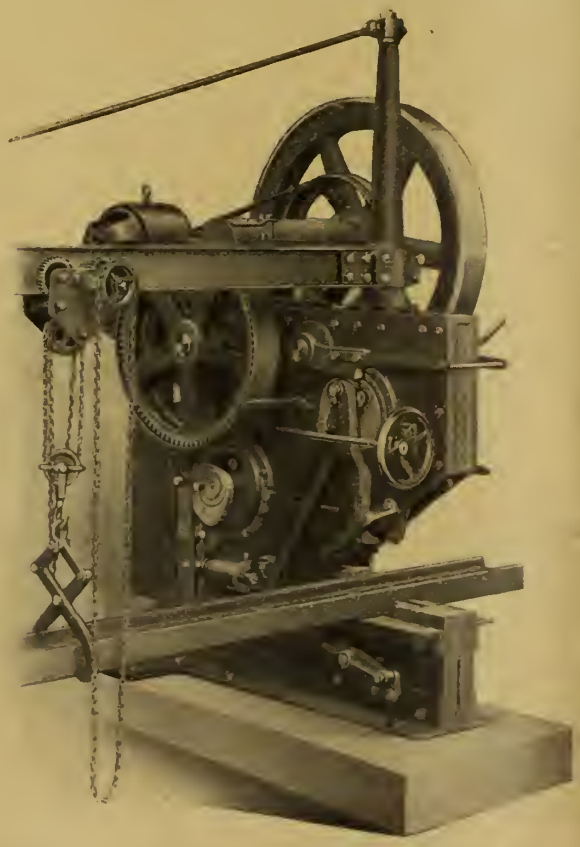


Fig. 8. Offene Trägerschere für elektrischen Antrieb von Schulze & Naumann, Cöthen (Anhalt).

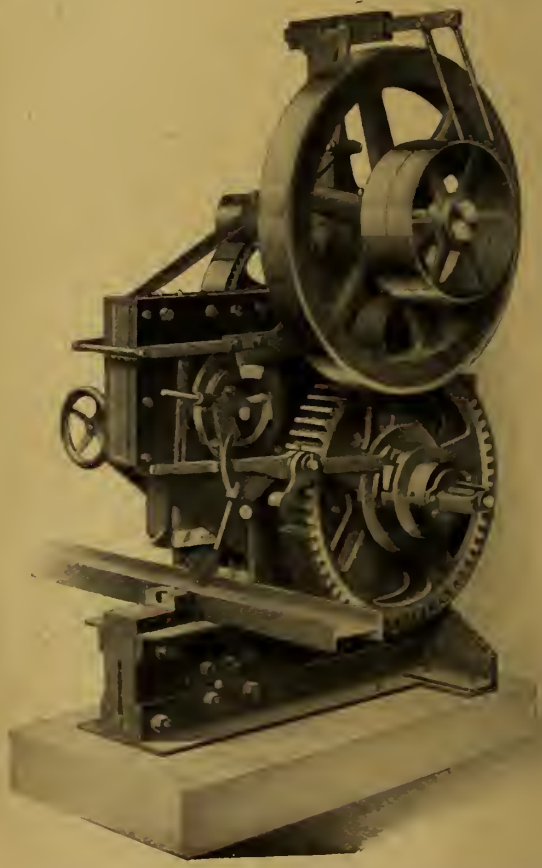


Fig. 9. Offene Trägerschere für Transmissionantrieb von Schulze & Naumann, Cöthen (Anhalt).

Die in Fig. 11 dargestellte Blockschere*) zeigt eine Messerführung, bei der sich das Obermesser vor dem Schneiden auf den Block aufsetzt und ihn so lange auf einer Unterlage festhält, bis das sich von unten nach oben bewegende Untermesser das Blockende abgetrennt hat. Die Bewegung der Messer erfolgt hierbei durch einen stets in gleicher Richtung laufenden Motor mittels eines Kurbeltriebes. Die Wirkungweise einer derartigen Blockschere ist nach Ausführung der Demag folgende:

In dem Scherenständer gleiten der Untermesserschlitten, der Obermesserschlitten und die darüber liegende Traverse. Der Untermesserschlitten ist mit der Traverse durch zwei Zugstangen starr verbunden, die durch entsprechende Bohrungen des Obermesserschlittens gesteckt sind. Die gegenläufige Bewegung der beiden Scherenmesser wird durch die im Obermesserschlitten gelagerte Kurbel- oder Exzenterwelle bewirkt, deren Kurbelstange durch einen Zapfen mit der Traverse verbunden ist. Der Antrieb der Welle erfolgt durch ein doppeltes oder dreifaches Rädervorgelege vom Motor. Sobald die Kurbelwelle sich aus der Ruhestellung dreht, senkt sich der schwere Obermesserschlitten, bis er auf dem Block Widerstand findet. Bei weiterer Drehung der Kurbelwelle drückt die Kurbelstange die Traverse nach oben, die Zugstangen heben den Untermesserschlitten an, und der Schnitt beginnt. Wenn die Kurbel im höchsten Totpunkt angelangt und der Schnitt beendet ist, bleibt der Obermesserschlitten auf dem Block liegen und der Untermesserschlitten senkt sich auf einen Anschlag herunter. Nach Entfernung des Blockes hebt sich bei weiterer Bewegung der Kurbel der Obermesserschlitten wieder so weit, bis er seine Anfangstellung wieder einnimmt. Eine selbsttätige Ausrückvorrichtung setzt die Schere nach jedem Schnitt still. Um Brüchen vorzubeugen, greift die Kurbel nicht unmittelbar an einen in der Traverse gelagerten Zapfen an, sondern überträgt die Kraft zunächst auf einen leicht auswechselbaren Zerreißbolzen, der so bemessen ist, daß er bei sehr starker Überlastung zerreißt und die Schere stillsetzt. Als zweites Sicherheitglied wirkt ein zwischen Antriebritzel und Schwungrad angeordneter Abscherstift mit gleicher Wirkung wie der Zerreißbolzen. Das Gewicht der beiden Messerschlitten ist durch Gegengewichte ausgeglichen, die an besonderen Hebeln unter Flur angeordnet sind, um auf dem Hüttenflur selbst möglichst an Platz zu sparen. Für jeden Messerschlitten sind zwei Gegengewichthebel angeordnet, die den Untermesserschlitten unmittelbar unterstützen und das Gewicht des Obermesserschlittens durch besondere Druckstangen aufnehmen. Als Hauptvorteil dieser elektrisch angetriebenen Blockschere sind die geringen Betriebkosten zu erwähnen, da die Arbeitleistung des Motors sich dem jeweiligen Scherdruck anpaßt und der Leerlauf nur sehr wenig Kraft beansprucht.

*) Nach Bericht von Prof. Dr. Kessner, Berlin.

Fig. 10. Schwungradlose Blechschere der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

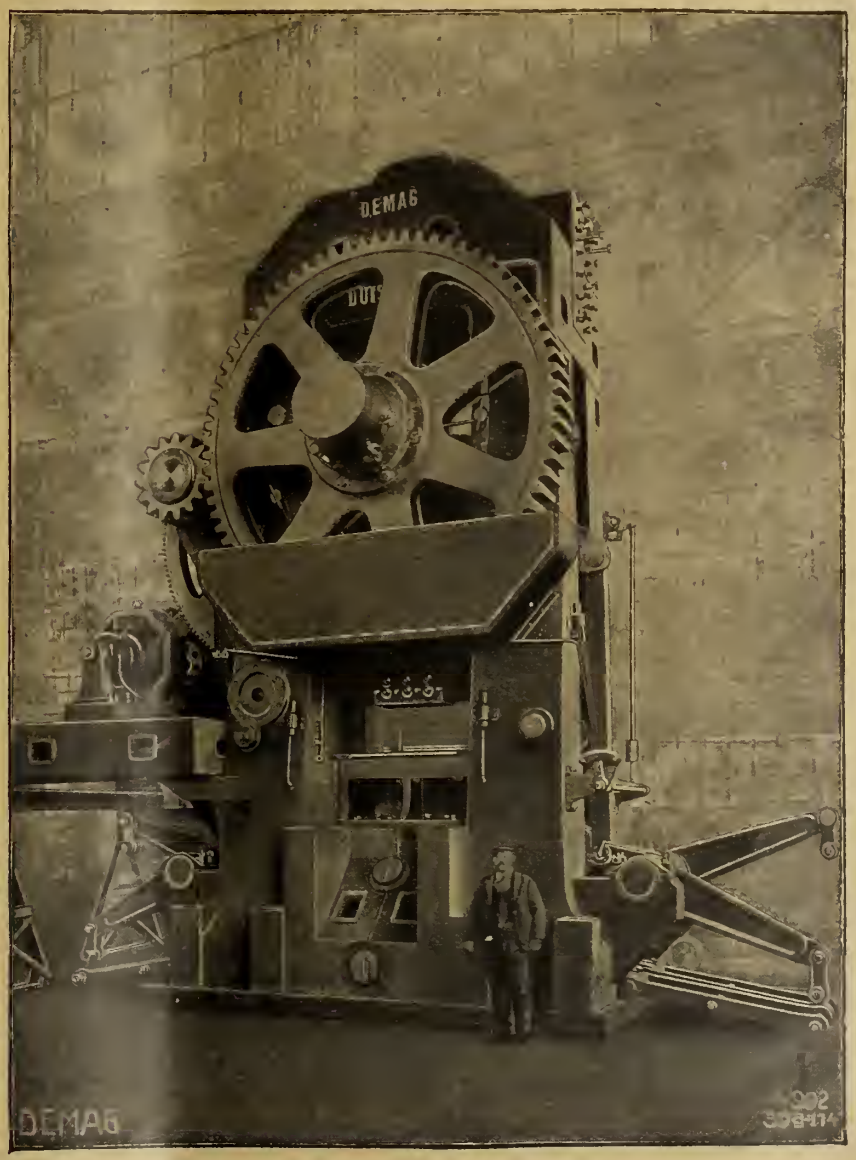


Fig. 11. Blockschere der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Zum Lochen von Ringen, gebogenen Formeisen aller Art und gekümpelten Böden dient die in Fig. 12 dargestellte wagerechte Lochmaschine des Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf. Die Auflager für die Werkstücke sind verstellbar und mit Rollen versehen. Die Lochmaschine mit Blechschere nach Fig. 13 ist zum Lochen und Schneiden von Blechen und Flacheisen sowie zum Lochen von Formeisen aller Art, mit Winkeltischeinrichtung auch für Flanschlöchern i I- und [-Eisen, geeignet. Außer für alle Locharbeiten und für das Schneiden von Blechen jeder Länge und Breite ist die Lochmaschine mit Blechschere und Formeisenschere (Fig. 14) für das Schneiden von Formeisen verschiedener Querschnitte eingerichtet. Sämtliche Maschinen sind mit Klaueneinrückkupplung (DRGM), selbsttätiger Körnersuchvorrichtung (DRP) und Handrad zum Einstellen der Werkzeuge versehen und durchweg aus Stahlguß hergestellt. Der Antrieb erfolgt entweder durch Riemen oder durch, auf der Maschine befestigten, Elektromotor mit Zahnrädervorgelege. Zwecks leichteren Einführens und Verschiebens der Eisen ist vor den Formeisenmessern ein Tisch angeordnet, außerdem kann am vorderen Teil der Lochmaschinenkörper sowohl ein aufrechtstehender Matrizenstock zum Lochen von Blechen, L-, T- u. I-Eisen im Steg als auch ein überhängender Winkeltisch zum Lochen der Flansche von [- u. I-Eisen angeschraubt werden.

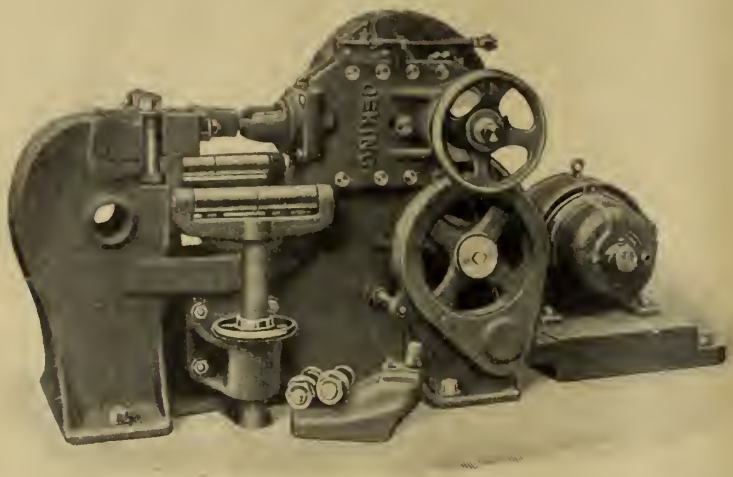


Fig. 12. Wagerechte Lochmaschine des Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf.

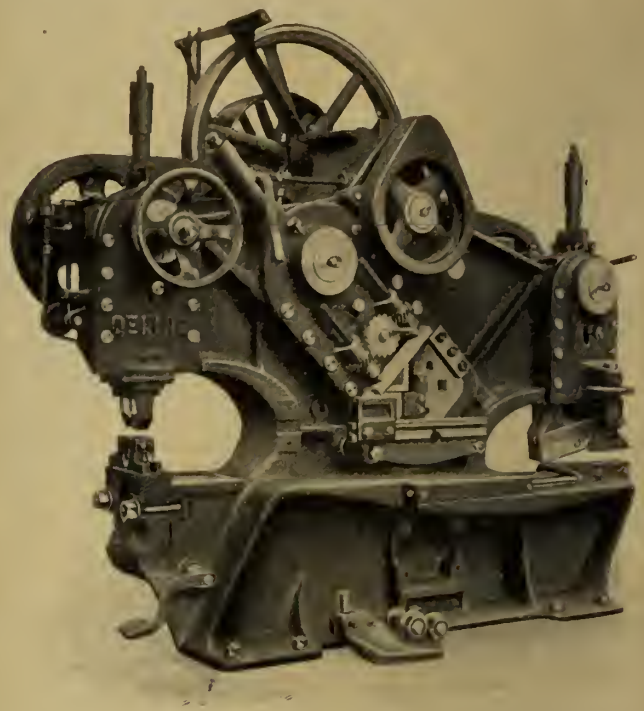


Fig. 14. Lochmaschine mit Blechschere und Formeisenschere des Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf.

Fig. 13. Lochmaschine mit Blechschere des Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf.

In Fig. 15 ist eine gesetzlich geschützte Profileisenbiegemaschine der Firma Otto Nietzsch, Berlin, dargestellt, die gestattet, Profile verschiedenster Querschnittformen zu biegen. Die Fig. 16—22 geben einige Verwendungarten der Maschine wieder. Die Einstellbarkeit der Maschine für alle diese Querschnittformen wird durch die Einstellung der Rollen, die aus zwei bzw. drei in achsialer Richtung von Hand verstellbaren Rollenteilen bestehen, wie aus Fig. 16 ersichtlich, erreicht. Die mittlere Biegerolle ist in achsialer Richtung mittels Handrades verschiebbar, während die beiden äußeren angetriebenen Biegerollen feststehen.

Maschinen und Werkzeuge für die Blechbearbeitung werden von der Firma Erdmann Kircheis, Aue (Erzgeb.), Sachsen, hergestellt. Die ganzautomatische Sonderexzenterpresse (sogen. Zickzackpresse) (Fig. 23) dient zum Ausstanzen und Ziehen von runden Dosenteilen bzw. Dosen für Schuhkrem, Vaseline, Lederfett, Salben usw. in zueinander versetzten Reihen aus ganzen Blechtafeln. Die Maschine besteht aus der Presse und dem Transportapparat. Zwei Transportklinken, die abwechselnd durch Anschlagstifte betätigt werden, besorgen den Hin- und Hergang, während eine dritte die Tiefeneinstellung übernimmt, wobei der ganze Transportwagen sich auf die Presse zu bewegt und die Blechtafel gleichzeitig um eine halbe Teilung seitlich verschoben wird. Auf diese Weise werden die Blechtafeln bis auf die unvermeidlichen Ausschnitte, die durch besondere Werkzeuge gleichzeitig zerschnitten werden und nach unten herausfallen, vollständig aufgebraucht. Nach Verarbeitung der Blechtafel erfolgt die Ausrückung der Maschine selbsttätig. Für jede sich durch eine bestimmte Ausschnittgröße ergebende neue Aufteilung der Blechtafel sind Teilstangen und Anschläge auszuwechseln. Fig. 24 zeigt eine Beschneid- und Sickenmaschine derselben Firma; sie dient zum Beschneiden und Sicken viereckiger Dosen. Die Arbeitweise dieser Maschine besteht darin, daß die auf ein Kernstück gesteckte Dose in einem Arbeitgang unmittelbar

aufeinanderfolgend von vier Werkzeugbacken von den Ecken aus bearbeitet wird, wobei die Dose eine dem erforderlichen Spielraum entsprechende Verschiebung auf dem Kernstück macht. Diese Verschiebung ist erforderlich, um die bearbeitete und mit Sicke versehene Dose wieder von dem Kernstück abheben zu können. Die auf das Kernstück in der Mitte des Maschinentriebes gesteckte Dose wird mittels des oben befindlichen Handhebels niedergespannt und hierauf durch den Fußhebel die Einrückung der Maschine bewirkt. Die Ausrückung der Maschine erfolgt selbsttätig, und zwar auch dann, wenn man den Fußhebel noch weiter niedergetreten hält. Für jedes Spiel der Maschine muß der Fußhebel stets wieder von neuem betätigt werden. Die in Fig. 25 abgebildete gesetzlich geschützte Konservendosenschließmaschine dient zur Herstellung eines Doppelfalzverschlusses bzw. zur Verarbeitung von Hochborddeckeln und -böden an runden Dosen. Das Einspannen der Dosen erfolgt durch Fußbetätigung, wobei gleichzeitig die Einrückung des Falzapparats bewirkt wird; dadurch bleiben beide Hände für das Ansetzen und Wegnehmen der Dosen frei.

Zur Erzeugung sauberer Schnitte in Stangen, Röhren und Blechen aus Metall, Fiber usf. in gleichmäßig genauen Längen und Breiten dienen Genaukreissägemaschinen, wie sie G. Kärger A.-G., Berlin, liefert. Fig. 26 stellt eine solche Maschine dar. Der Tisch ist mit dem Gestell fest verschraubt; zur Einstellung des Sägeblatts für Tiefenschnitte wird das Lagergehäuse der Sägenwelle gelöst und mittels

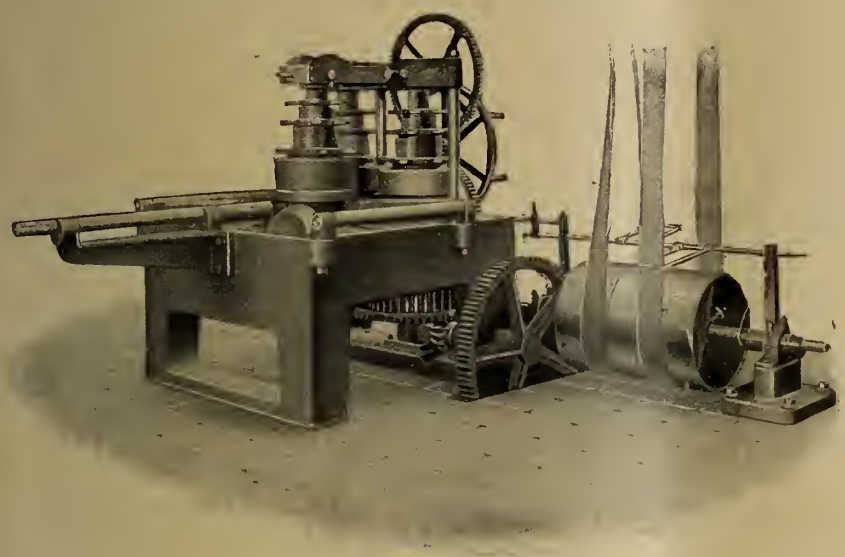
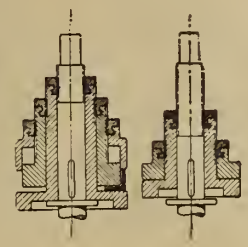


Fig. 15. Profileisenbiegemaschine von Otto Nietzsch Berlin.

Fig. 16.



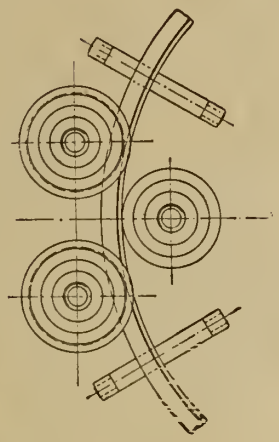


Fig. 17.

Fig. 16 u. 17.
Wirkungweise der Profileisenbiegemaschine von Otto Nietzsch, Berlin.

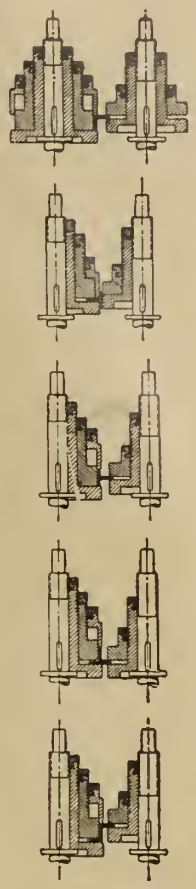


Fig. 18–22.
Verwendungbeispiele der Profileisenbiegemaschine von Otto Nietzsch, Berlin.

Fig. 23. Ganzautomatische Sonderexzenterpresse von Erdmann Kircheis, Aue (Erzgeb.).

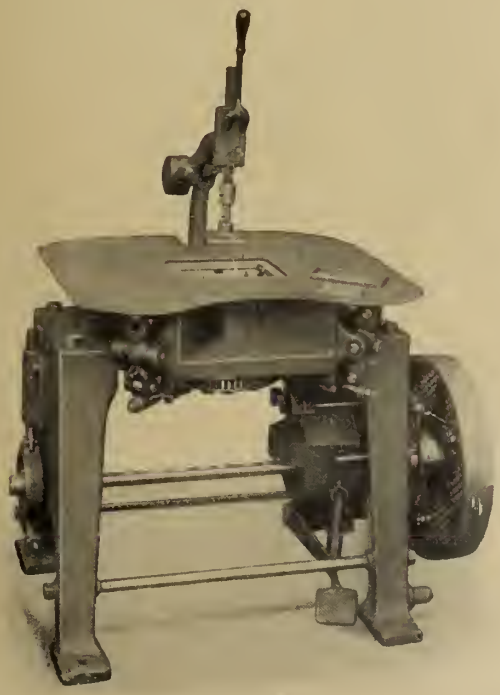


Fig. 24. Beschneid- und Sickenmaschine von Erdmann Kircheis, Aue (Erzgeb.).

Handrades und Spindel eingestellt (Fig. 27). In der tiefsten Stellung unter dem Tisch kann das Auswechseln der Sägeblätter erfolgen. Für Abschnitte und Tiefenschnitte in beliebigem Winkel ist der Tisch mit einem einstellbaren Universalanschlag (Fig. 28) mit Millimetermaßstab versehen.

Die Firma Gustav Wagner, Reutlingen, versieht ihre Kreissägemaschinen (Fig. 29) mit Zweischneckenantrieb, der so eingerichtet ist, daß der Achsialschub der Schnecke aufgehoben ist. Fig. 29 zeigt eine Kaltsägemaschine kräftiger Bauart der Firma für rechtwinklige Abschnitte. Zwecks Gleichhaltung der Schnittgeschwindigkeit bei verschiedenen Sägeblattdurchmessern und Anpassung der Schnittgeschwindigkeit an Art und Härte des Werkstückmaterials ist vierfacher Geschwindigkeitwechsel vorgesehen.

Die in Fig. 30 dargestellte Bügelkaltsägemaschine der Firma Otto Nietzsch,

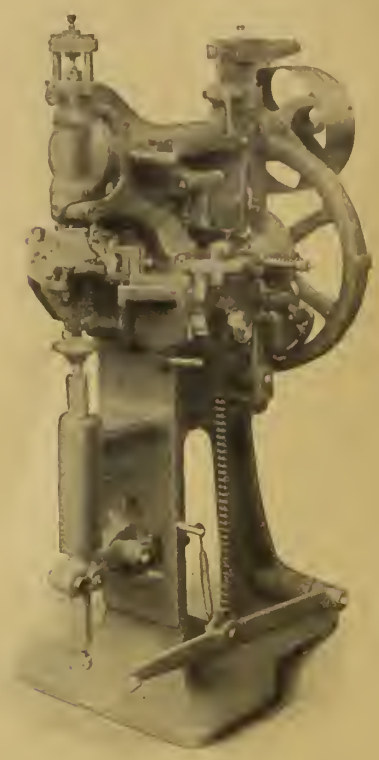


Fig. 25. Konservendosenschließmaschine von Erdmann Kircheis, Aue (Erzgeb.).

Fig. 28. Universalanschlag zur Kreissägemaschine von G. Kärger, Berlin.

Fig. 29. Kreissägemaschine mit Zweischneckenantrieb von Gustav Wagner, Reutlingen.

Fig. 26. Genaukreissägemaschine von G. Kärger, Berlin.

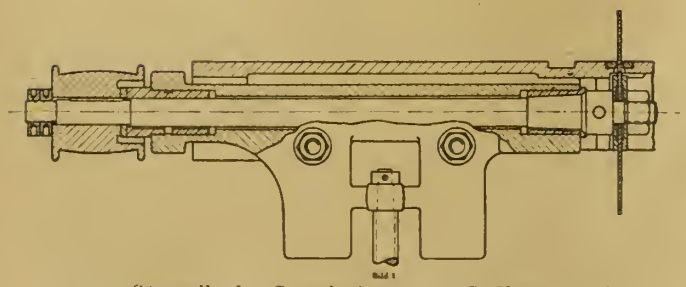


Fig. 27. Sägewelle der Genaukreissäge von G. Kärger, Berlin.

Fig. 30. Bügelkaltsägemaschine von Otto Nietzsch, Berlin.

Berlin, ist für hohe Leistung bestimmt und daher sehr kräftig ausgeführt. Die mittleren Leistungen dieser Maschine betragen:

bei S.-M.-Stahl .	25	50	75	100	150	200	250 mm Ø
etwa	¾	3	5½	9	24	40	65 Min.

Das Heben und Senken des Sägebügels bei jedem Vor- und Rückwärtsgang wird selbsttätig durch eine Ölpreßpumpe mittels eines Umsteuerventils erzielt. Die Schnittgeschwindigkeit wird, durch Deckenvorgelege mit Stufenscheiben oder Zahnräderschaltung 3fach abgestuft, eingestellt.

Fig. 31. Hochleistungsägemaschine von Händel & Reibisch, Dresden-A.

Eine Hochleistungsägemaschine kräftiger Bauart mit vierfacher Einstellung der Ölpreßpumpe bauen Händel & Reibisch, Dresden-A. (Fig. 31). Durch Einstellen eines Hebels, der auf die Ölpreßpumpe wirkt, an der Vorderseite der Maschine auf:

„Heben" hebt sich der Sägebügel vom Arbeitstück ab;
„Senken" senkt sich der Bügel langsam auf das Arbeitstück nieder;
„Wirken" beginnt die Maschine zu arbeiten;
„Ruhe" bleibt der Bügel in der jeweiligen Lage stehen.

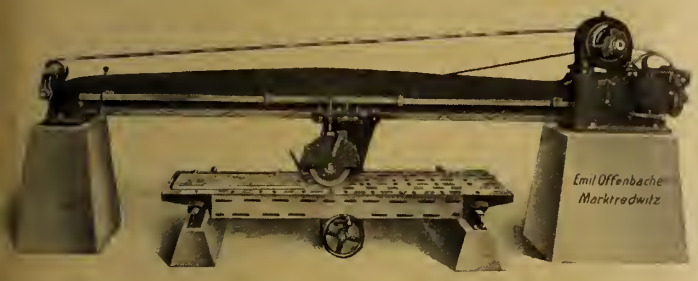


Fig. 32. Torpedosäge von Emil Offenbacher, Marktredwitz.

Für die Bearbeitung von Marmor und Granit dienen nachfolgend beschriebene Maschinen der Firma Emil Offenbacher, Marktredwitz (Bayern). Die in Fig. 32 abgebildete Torpedosäge dient zum Zersägen von Platten mittels Sägeblättern aus Stahl mit Siliziumkarbidbelag. Die doppeltwirkende Sägemaschine (Fig. 33), die besonders für die Dachschieferindustrie geeignet ist, hat auf beiden Seiten Transportbänder, auf die das Steinmaterial zum Bearbeiten ohne Befestigung aufgelegt wird. Fig. 34 stellt eine Plattensäge- und -fräsmaschine dar, deren Arbeitspindel unmittelbar mit einem Elektromotor gekuppelt ist und für schräge Schnitte schräg eingestellt werden kann. Endlich sei noch auf die Schleifwerkzeuge dieser Firma hingewiesen, die auf dem Schleifteller ohne Aufkittung befestigt werden.

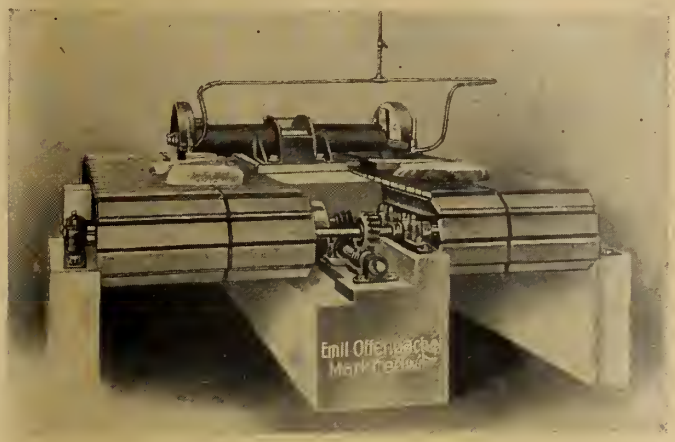


Fig. 33. Doppeltwirkende Sägemaschine von Emil Offenbacher, Marktredwitz.

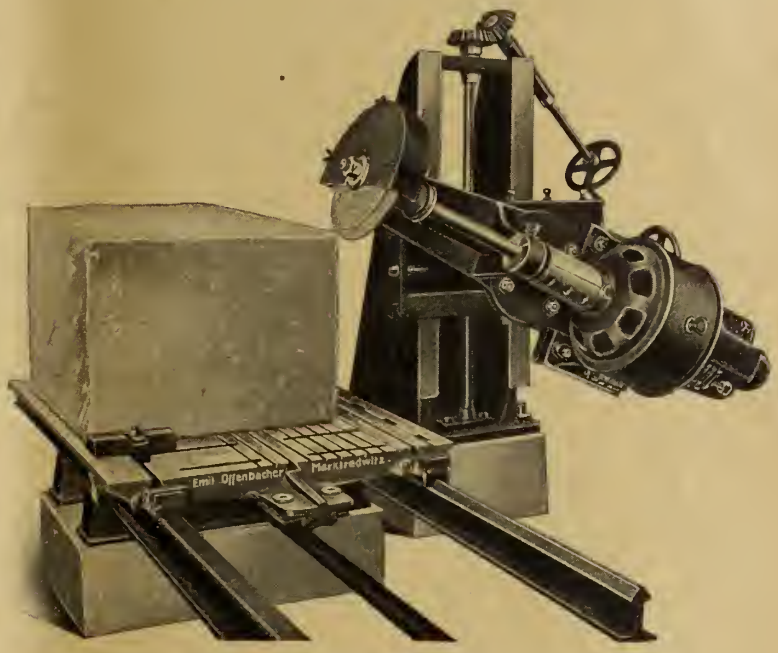


Fig. 34. Plattensäge- und -fräsmaschine von Emil Offenbacher, Marktredwitz.

B. MASCHINEN ZUR HOLZBEARBEITUNG.

Von Werner v. Schütz, Berlin-Friedenau.

Die Maschinenwerke Gubisch, Liegnitz, bauen Hochhubfreirahmenvollgatter hoher Leistung, von denen das größte mit 950 mm Rahmenweite, 900 mm Schnitthöhe und 670 mm Sägenhub in Fig. 1 dargestellt ist. Die Kurbelzapfen sind in gesetzlich geschützten Tonnenlagern gelagert, um einen ruhigen und leichten Gang zu erzielen. Um den Schnittverlust möglichst gering zu halten, ist der aus Stahlplatten hergestellte Sägerahmen in acht prismatischen, nachstellbaren Führungen gelagert. Die Bedienung ist übersichtlich und vom Stande des Arbeiters bequem erreichbar angeordnet. In höchster Stellung gestattet der Rahmen ein einfaches Ein- und Aushängen der Sägen, sowie ein leichtes Herausnehmen und Einlegen der Lehren. Der Vorschub erfolgt durch vier geriffelte, gerade überdrehte Vorschubwalzen von besonders großem Durchmesser. Infolge einer praktischen Zahnform ist ein Festsetzen der Sägespäne unmöglich. Die unteren Walzen werden durch kräftige, sauber gefräste und vollkommen eingekapselte Walzenantriebräder mittels Schaltrades und Gegenkurbel von der Schwungradwelle aus angetrieben.

Auf die oberen Vorschubwalzen wird der Antrieb durch gefräste Kettenräder und sich selbst spannende Gallsche Stahlgliedergelenkkette von den unteren Walzen übertragen. Die Walzenaufzüge bzw. die oberen Walzenbelastungen weisen Sperrvorrichtungen auf, die in der höchsten Hebelstellung selbsttätig ausschalten, wodurch das gefahrvolle Umschlagen der Gewichthebel ausgeschlossen ist. Um ein Herunterfallen der oberen Walzen zu verhindern, ist eine Fangvorrichtung angebracht.

Fig. 1. Hochhubfreirahmenvollgatter der Maschinenwerke Gubisch, Liegnitz.

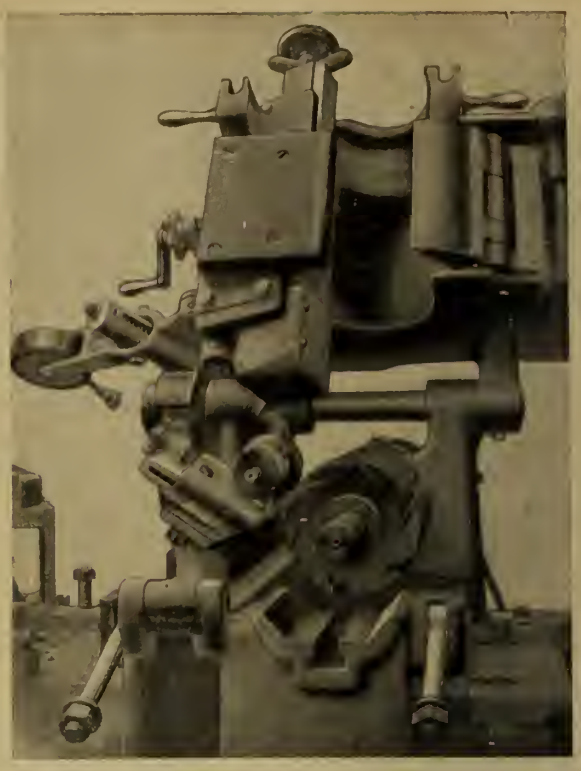


Fig. 3. Schleifen eines Messerkopfes der vierseitigen Hobelmaschine von Gebr. Schmaltz, Offenbach a. M.

Fig. 4. Schleifen eines Messerkopfes mittels Schleifmotors.

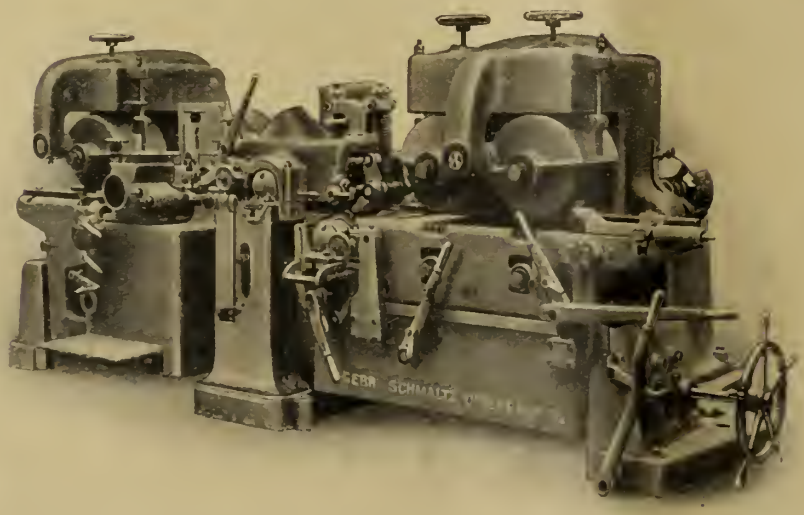


Fig. 2. Schwere vierseitige Hochleistunghobelmaschine von Gebr. Schmaltz, Offenbach a. M.

Eine schwere vierseitige Hochleistunghobelmaschine (Fig. 2) wird von Gebr. Schmaltz, Offenbach a. M., hergestellt. Das kräftige Maschinengestell trägt in langen Führungen die Tische, die ähnlich wie bei Abrichtmaschinen zwecks Veränderung der Spanstärke in der Höhenlage verstellt werden. Der Vorschub erfolgt durch sechs angetriebene Walzen von 300 mm Ø, von denen zwei als Auszugwalzen dienen und am hinteren Ende der Maschine angeordnet sind. Um hohe Verschubgeschwindigkeit und sauberen, glatten Schnitt zu erzielen, sind die wagerechten Messerachsen mit je 6 Messern aus Schnelldrehstahl ausgerüstet. Das Nachschleifen und Abziehen der Messer erfolgt in der Maschine mittels einer kleinen Schleifvorrichtung (Fig. 3) oder außerhalb der Maschine nach Fig. 4. Um das Schleifen der Messer in der Maschine zu erleichtern, ist die untere Achse herausziehbar angeordnet, es wird

jedoch dabei vermieden, den Riemen von der Antriebscheibe zu entfernen. Um außerdem die untere Messerachse besonders zugänglich zu machen, sind die über ihr befindlichen Spanbrecher und Spänehauben

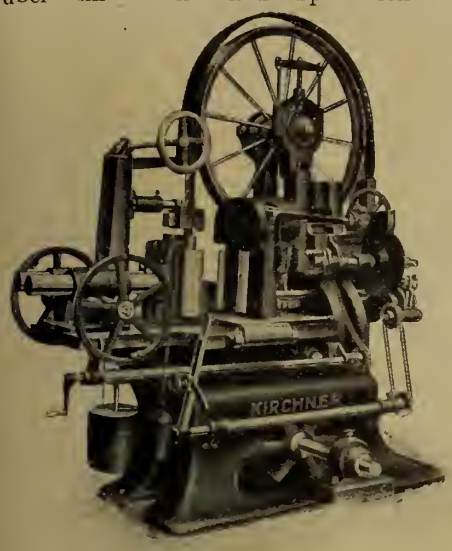


Fig. 5. Bandsäge von Kirchner & Co. A.-G., Leipzig-Sellerhausen.

Fig. 6. Abricht-, Fuge-, Kehl- und Walzenhobelmaschine von Kirchner & Co. A.-G., Leipzig-Sellerhausen.

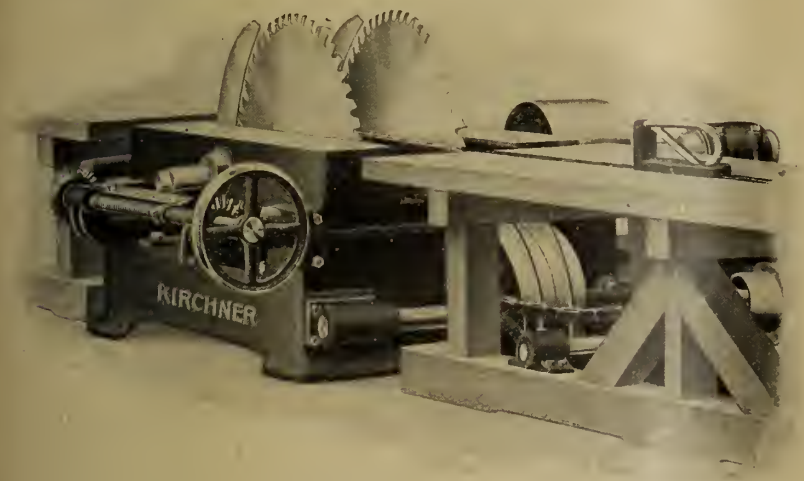


Fig. 7. Doppelte Bauholzkreissäge von Kirchner & Co. A.-G., Leipzig-Sellerhausen.

so angeordnet, daß sie bequem zurückgeklappt werden können und die Achse ganz frei geben. Sie sind zu diesem Zweck mit einem in der Maschine angeordneten Gegengewicht ausbalanziert. Außerdem können die vorderen Messerköpfe leicht für sich von den Wellen abgezogen werden; die vorderen Lager sind ebenfalls abziehbar, so daß das Umwechseln der Messerköpfe schnell vorgenommen werden kann. Das Führunglineal des Holzes ist so angeordnet, daß es bequem über die ganze Breite der Maschine bewegt werden kann. Die senkrechten Messerachsen sind in senkrechter und wagerechter Richtung fein einstellbar. Die Spanbrecher sind mit Spanbrecherhauben gelenkig verbunden, an deren Flansche die Rohre für die Spanabsaugung angeschlossen werden können.

Fig. 8. Doppelte Zapfenschneid- und Ablängemaschine von Krumrein & Katz, Feuerbach-Stuttgart.

Weitere schwere Holzbearbeitungmaschinen werden von Kirchner & Co. A.-G., Leipzig-Sellerhausen, auf den Markt gebracht. Es ist besonders auf folgende Maschinen hinzuweisen: eine schwere Bandsäge (Fig. 5) mit Walzenvorschub zum selbsttätigen Trennen von Brettern, Bohlen, Bauhölzern und Schwarten in dünne Bretter, Kistenfurniere und Maßhölzer, eine Abricht-, Fuge-, Kehl- und Walzenhobelmaschine mit vierfacher Tischführung (Fig. 6) und eine doppelte Bauholzkreissäge mit selbsttätigem Kettentransport (Fig. 7). Die letztere Maschine findet vornehmlich zum Schneiden von Kant- bzw. Bauhölzern, zur Herstellung von Schwellen sowie zum gleichzeitigen parallelen Besäumen von Bohlen und ähnlichen Arbeiten Verwendung. Das schwere gußeiserne Gestell trägt die langen nachstellbaren Sägewellenlager mit Ringschmierung in zwei in prismatischen, nachstellbaren Führungen gleitenden Supporten; die Einstellung der Sägeblätter auf die gewünschte Stärke erfolgt durch Handrad und Gewindespindel. Die Hölzer werden durch eine endlose Gelenkkette, die mit Spannvorrichtung versehen ist, zugeführt. Der Vorschub erfolgt in 3 Geschwindigkeitstufen; der Sägeblattdurchmesser ist 915 mm bei etwa 335 mm größtem Blätterabstand.

Zu dem Zweck, Hölzer auf beiden Seiten auf genaue Länge zu kürzen und mit Zapfen zu versehen, bringt die Firma Krumrein & Katz, Feuerbach-Stuttgart, eine doppelte Zapfenschneid- und Ablängemaschine (Fig. 8) heraus. Die Hölzer werden mittels endloser Kette selbsttätig durch die Maschine geführt. Es können Hölzer von 1000 bis 3000 m Länge bearbeitet werden, die größte Stärke der zu bearbeitenden Hölzer ist 80 mm, während die größte Zapfenlänge 170 mm beträgt. Die beiden Supporte sind mittelst Zahnrad, Zahnstange und Klinke in der Längsrichtung der Maschine einstellbar. Die beiden unteren Messerwellen sind in der Höhe, die beiden oberen in der Höhe und seitlich verstellbar, so daß auch abgesetzte Zapfen hergestellt werden können.

Diese Sondermaschine findet vorwiegend in Waggonfabriken, Schiffwerften, großen Türenfabriken u. dergl. Verwendung.

C. SONDERMASCHINEN.

Von Werner v. Schütz, Berlin-Friedenau.

Die Kernformmaschine (Fig. 1) der Firma Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., Hannover-Hainholz, gestattet die Massenherstellung von Kernen bei Verwendung billiger Arbeitkräfte. Die Herstellung eines Kernes vollzieht sich dem Arbeitgange nach in der bisher

Fig. 1. Kernformmaschine der Vereinigten Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., Hannover-Hainholz.

üblichen Weise. Damit aber die einzelnen Vorgänge rascher auszuführen sind, ist alles Erforderliche an der Maschine angebracht und damit verbunden. Besonders ist ein Sandkasten mit Ablegebrett für Werkzeuge und mit Fächern für Kerndrähte vorgesehen. Die Annäherungformplatte ist seitlich umlegbar, die Gegenpreßplatte ausschwingbar angeordnet. Wendeplatte und Preßplatte sind durch Gegengewichte so ausgeglichen, daß das Pressen der Kerne und ihr Ausheben und Ablegen ohne wesentliche Kraftanstrengung vor sich gehen.

Für die Reinigung gegossener Gegenstände aus Stahl, Eisen und Bronze sowie von gehärteten Maschinenteilen (Zahnräder, Werkzeuge aller Art), ferner zum Mattieren wird durch die Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach (Baden), ein Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel und angebauten Schöpfrädern (Fig. 2) auf den Markt gebracht. Die rommel wird durch Klinkenantrieb in langsame, stoßweise Drehung versetzt. Durch diese schüttelnde Bewegung und mit Hilfe von Leitschaufeln innerhalb der Trommelwandung, die ein seitliches Hin- und Herwandern der Werkstücke herbeiführen, wird eine gleichmäßige Putzwirkung erzeugt. Der Sand wird durch die hohlen Drehzapfen mittels Düsen eingeblasen; der gebrauchte Sand gelangt in den Trommelmantel und wird bei der Drehung durch Leitbleche wieder den seitlich an-

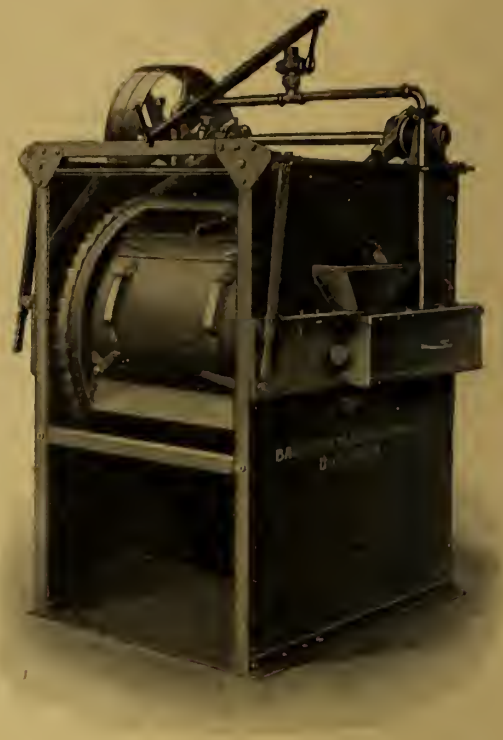


Fig. 2. Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach (Baden).

Fig. 3. Blei- und Salzbadhärteöfen mit Ölfeuerung System Schmidt von Friedr. W. Kelm, Berlin.

geordneten Behältern zugeführt. Von hier rieselt er den Blasdüsen zu, in denen er wieder mit Preßluft gemischt wird. Es sind also Rohrleitungen, in denen der Sand unter Luftdruck steht, vermieden worden. Zur Bedienung der Trommel ist eine verschließbare Tür am Umfang angebracht; die Bedienunghebel für das Inbetriebsetzen der Maschine sind bequem von der Vorderseite zugänglich.

In Fig. 3 ist ein Blei- und Salzbadhärteofen mit Ölfeuerung System Schmidt von Friedr. W. Kelm, Berlin, dargestellt. Dieser Ofen ist eine Sonderkonstruktion zur Verfeuerung hochwertiger, schwerer Heizöle (Teeröl).

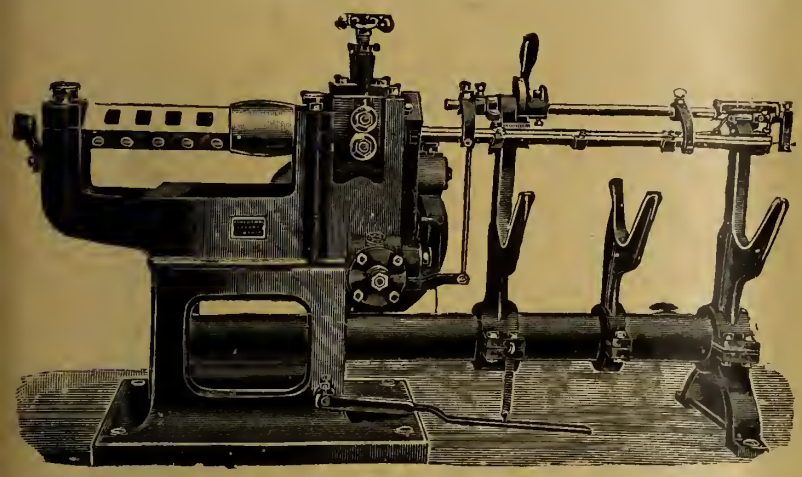


Fig. 4. Drahtricht- und -abschneidemaschine von Arno Loose, Chemnitz-Altendorf.

In der Abbildung ist neben dem Tiegelofen noch ein Vorwärmofen zu erkennen, dessen Beheizung größtenteils durch die vom Blei- bzw. Salzbad abziehenden Heizgase erfolgt; der Vorwärmofen hat aber auch noch einen Zusatzölbrenner. Das Erhitzen des Werkstücks erfolgt unter Abschluß der Luft, so daß Oxydieren, Verzundern und Entkohlen vermieden werden. Die Temperatur ist leicht

Fig. 5. Universalfedernwindmaschine der Vereinigten Maschinenfabriken für Drahtverarbeitung Wagner & Ficker und Otto Schmid, Reutlingen (Württbg).

regelbar und kann dauernd auf gleicher Höhe gehalten werden.

Die in Fig. 4 abgebildete Maschine, die von Arno Loose, Chemnitz-Altendorf, hergestellt wird, dient zum selbsttätigen Richten und Abschneiden von Runddraht aus Messing, Eisen oder Stahl, und zwar sowohl weichen wie harten Materials. Der Richtapparat besteht aus einem kreisenden, zylindrisch geformten Körper mit Querstegen, die die Richtbacken und die dazu gehörigen Stellschrauben aufnehmen. Der Drahtvorschub geschieht durch die Transportrollen, von denen die untere bei den 3 schwächeren

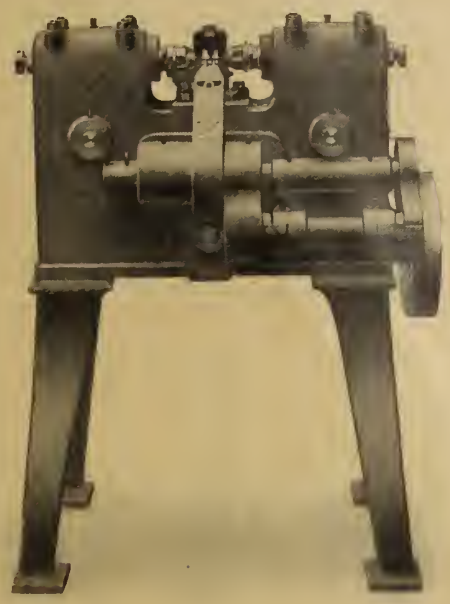


Fig. 7. Kettennietmaschine von Max Hasse & Comp. A.-G., Berlin.

Modellen in der Höhe verstellbar ist, damit der Draht genau in die Mitte der Schneidpatrone geführt wird. Die obere Rolle läßt sich durch Handschraube so einstellen, daß sie nur mit leichtem Druck auf dem Draht aufsitzt. Der von den Transportrollen vorwärts geführte Draht geht zunächst durch die Schneidpatrone und läuft dann in einer genuteten Schiene, die mit einem beweglichen Deckel versehen ist, weiter, bis er den in dieser Nut liegenden Maßstab erreicht, der der gewünschten Länge entsprechend eingestellt ist. Den Maßstab schiebt er bis an einen Anschlag zurück, und ist dieser erreicht, so tritt im Augenblick der Schneidmechanismus in Tätigkeit, wobei sich die Deckplatte öffnet und den geschnittenen Draht in eine gabelförmige Auffangvorrichtung fallen läßt. Das Schneiden selbst wird durch das am Hauptteil befindliche schwere Schwungrad und den starken Hebel bewirkt. Dieses Schwungrad ist ständig in Bewegung, läuft jedoch leer auf der Welle. Im Augenblick des Anstoßes, wenn also die genaue Drahtlänge erreicht ist, springt ein Kupplungkeil ein, verbindet Schwungrad mit Welle, und ein auf dieser

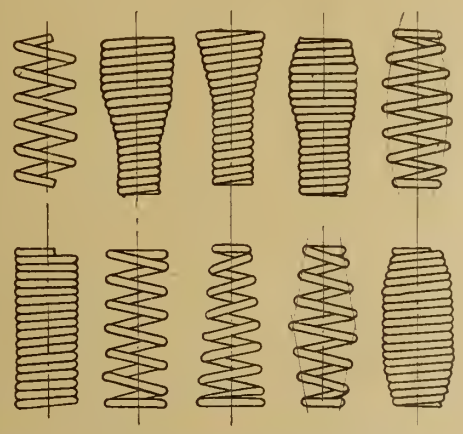


Fig. 6. Arbeitbeispiele der selbsttätigen Federnwindmaschine der Vereinigten Maschinenfabriken Wagner & Ficker und Otto Schmid, Reutlingen (Württbg.).

befestigtes Exzenter bewegt augenblicklich den Schneidhebel.

Die Firma Vereinigte Maschinenfabriken für Drahtverarbeitung Wagner & Ficker und Otto Schmid, Reutlingen (Württbg.), baut selbsttätige Universal-

federnwindmaschinen, deren mittlere Größe in Fig. 5 abgebildet ist. Fig. 6 zeigt einige Arbeitbeispiele. Die Maschine eignet sich zur Massenherstellung von Spiralfedern der verschiedensten Formen, sie arbeitet vom Drahtring an vollkommen selbsttätig, wickelt die Spirale und schneidet sie in genau gleichen Längen selbsttätig ab. Das Einstellen der für die Spirale benötigten Drahtlänge erfolgt nach einer Tafel durch Verstellen eines Hebels am Räderkasten. Die kleineren Unterschiede werden dann durch Verschieben der Kurven am Walzenlüftungexzenter genau festgelegt. Die Steigung der Feder wird durch einen Steigungstift hervorgerufen. Die zu wickelnde Spirale wird bei Steigungfedern mit angelegten Endwindungen so eingestellt, daß zunächst eine geschlossene Spirale eingestellt wird, die dann durch das Eingreifen des Steigungstiftes als offene Spirale gewickelt wird. Das Eingreifen des Steigungstiftes wird ebenfalls durch in sich verschiebbare Kurven bewerkstelligt. Das Abschneiden der Federn erfolgt während des Stillstandes des Drahtes durch ein besonderes Exzenter. Es können links- und rechtsgängige Federn gewickelt werden. Die Bedienung der Maschine ist einfach, so daß sie von einem angelernten Arbeiter vorgenommen werden kann.

Die in Fig. 7 dargestellte Kettennietmaschine von Max Hasse & Comp. A.-G., Berlin, ist eine Sonderkonstruktion, um Fahrradketten zu nieten, und zwar werden die Stifte schlag- und druckartig an den Enden gepreßt und dadurch die Seitenteile vernietet. Der Vorschub der zusammengesetzten Kette geschieht periodisch und selbsttätig. Während des Stillstandes der Kette für das Vernieten werden die beiden Preßstempel gegeneinander betätigt und nieten so die beiden Enden der Stifte. Von der gleichen Firma wird die in Fig. 8 gezeigte Ketteneinlaufmaschine gebaut. Sie dient dazu, die einzelnen Kettenglieder, die durch das Nieten zum Teil zu fest zusammengepreßt worden sind und daher an Beweglichkeit gelitten haben, nach allen Richtungen hin gleichmäßig beweglich zu machen. Zu diesem Zweck werden die fertig genieteten Ketten über 5 Räder geführt und durch eine Antriebscheibe in Bewegung versetzt. Damit die Kette nie lose läuft und auch jedes Glied sowohl nach innen wie nach außen bewegt wird, ist das eine Rad auf einer nachstellbaren Schiene angeordnet, die mittels Winkelhebels und Gewichtes die Kette beim Drehen der Räder stets spannt.

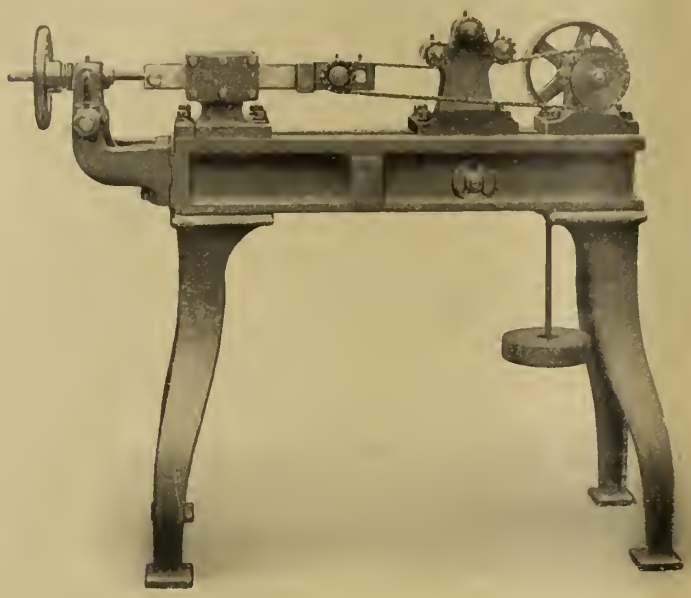


Fig. 8. Ketteneinlaufmaschine von Max Hasse & Comp. A.-G., Berlin.

Fig. 9. Motorsessel von Richard Cronauer, Frankfurt a. M.-West.

Schließlich sei noch auf den gesetzlich geschützten Motorsessel von Richard Cronauer, Frankfurt a. M.-West, hingewiesen. Die Fundamentplatte des Motors ruht in Doppelfederung (Fig. 9) und kann durch Umlegen eines Gegengewichtes augenblicklich ein- und ausgeschaltet werden. Die federnde Lagerung des Motors ergibt eine gleichmäßige Riemenbelastung ohne Anwendung von Spannrollen, Spannschienen usw. und verhindert die Übertragung von Erschütterungen durch den Motor an Wände und Boden.

D. WERKZEUGE, VORRICHTUNGEN UND BEARBEITUNGVERFAHREN.

Von Max Kurrein, Charlottenburg.

I.

Werkzeuge und ihre Herstellung.

Besondere Aufmerksamkeit ist von Seite der herstellenden Industrie den verschiedenen Gewindewerkzeugen zugewendet worden. Dementsprechend ist eine Reihe Gewindeschneidköpfe in bedeutend verbesserter Form teils auf ganz neuer Grundlage auf dem Markte erschienen. In Verbindung damit sind an Gewindeschneidmaschinen, Maschinen zur Gewindebohrerherstellung usw. eine Anzahl Verbesserungen ausgeführt worden. An den selbsttätigen Gewindeschneidmaschinen der Firma Gustav Wagner, Reutlingen, werden die in Fig. 1 dargestellten Schneidköpfe mit Strehlerbacken verwendet. Die Ausbildung der Einzelteile ist mit Rücksicht auf Feineinstellung und leichte Auswechselbarkeit der verschleißenden Teile durchgeführt, sodaß die Werkzeuge auch ohne Werkzeugmacher leicht instandzuhalten sind. Die Strehlerbacken (Fig. 2 u. 3) lassen sich ohne Nachhärten und ohne Nachschneiden bis auf ein kurzes Ende ihrer Länge verwenden und sind tangential eingesetzt, so daß die Spanabnahme und das Abrollen der Späne genau wie bei der Drehbank erfolgt. Durch die kräftige Unter-

stützung der Strehlerbacken bis unmittelbar unter die Schneidkante wird ein Durchfedern der Strehlerbacken vermieden und ein sauberes Gewinde erzielt. Die Aus-

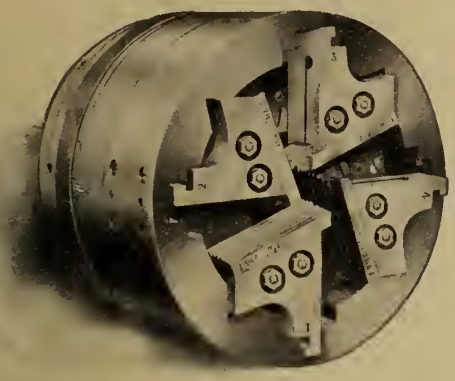


Fig. 1. Schneidkopf mit Strehlerbacken von Gustav Wagner, Reutlingen.

wechslung der Backen erfolgt rasch und bequem, der Verschluß der Strehlerbacken arbeitet sicher und unnachgiebig und löst nach beendetem Schnitt selbsttätig aus. Der Schnittwinkel läßt sich leicht entsprechend den verschiedenen Materialien zuschleifen und der Gewindedurchmesser während des Ganges der Maschine fein einstellen. Die Gewindeschneidmaschine mit Strehlerbackenkopf wird in 3 Größen gebaut und schneidet Gewinde von $^3/_8''$ bis 2''. Die Zahlentafel ergibt einen Vergleich verschiedener Herstellungverfahren nach verschiedenen Quellen. Man kann nach

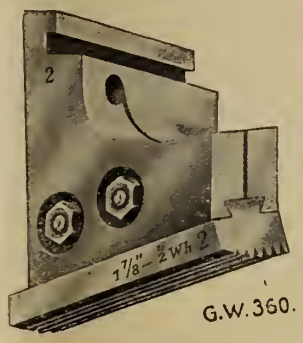


Fig. 2. u. 3. Strehlerbacken zum Schneidkopf in Fig. 1.

Angabe der Firma ungefähr annehmen, daß die Leistung der Gewindeschneidmaschinen, Gewindefräsmaschinen und Drehbank sich wie 40 : 5 : 1 verhalten, sobald man keine Präzisionsgewinde verlangt.

Zahlentafel.

Vergleich der Leistungen verschiedener Werkzeugmaschinen für Gewinde.

Außen-Ø	Kern-Ø	Steigung in mm	Steigung in Gg./1''	Mehrgängiges Gewinde	Gewindeform	Gewindelänge	Schnittgeschw. in m/min. a. d. Gewindeschneidmasch.	Zeit in Min. für 1 Gewinde auf der Gewindeschneidmasch. 1× schneiden	Gewindeschneidmasch. 2× schneiden	Gewindefräsmasch.	Drehbank	selbsttätige Sondergewindedrehbank m. 2 Stählen
40	—	—	10	—	Wh.	40	4	0,5	—	4	20–25	—
30	24,6	5	—	—	Tr.	200	3	1,2	2,7	31	90	—
40	34,6	5	—	—	Tr.	500	3	4,2	8,6	126	240	—
40	34	6	—	—	Tr.	300	2,8	2,2	4,7	52	120	40
50	41	25,4	—	2 f.	Tr.	250	2	0,8	1,8	26	—	45
25	20	14	—	3 f.	Tr.	500	3	1	2,2	84	360	—
50	43,6	—	3	—	Tr.	500	2,75	3,4	7	140	—	—
40	33	—	6 Gg/4''	2 f.	Flach	640	2,2	—	6 mit 3× Schneiden	130	Flanken müssen einen Flankenwinkel größer als Steigungsschräge haben.	
42	33	7	—	—	Kordel	235	2,3	1,9	3,1	38		

Bei der Gewindeschneid- und Gewindefräsmaschine ist die angegebene Zeit die reine Schnittzeit bei Herstellung des Gewindes in einem Arbeitvorgang.

Wenn auf der Gewindeschneidmaschine das Gewinde auf 2 Schnitte geschnitten wird, ist die Zeit mit 12 Sek. zum Anfangen des zweiten Schnittes in der angegebenen Zeit eingeschlossen.

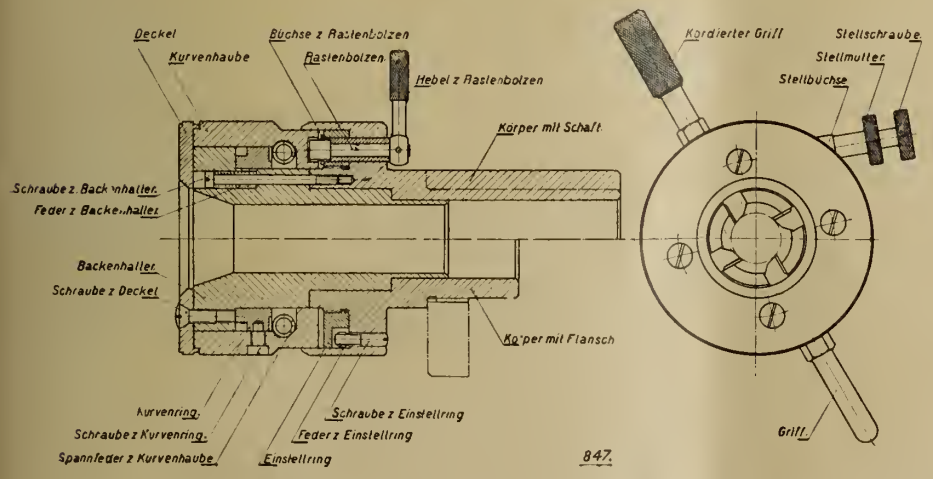


Fig. 4 u. 5. Gewindeschneidkopf von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

Zur Verwendung auf der Revolverbank dient der selbstöffnende Gewindeschneidkopf der Firma Alfred H. Schütte, Köln-Deutz, der in Fig. 4 u. 5 im Schnitt dargestellt ist. Die einzelnen Teile des Schneidkopfes sind nebeneinander in Fig. 6 ersichtlich. Der Schneidkopf besteht aus 3 Hauptteilen, dem Einspannkörper, der mit Schaft oder Flansch an dem Revolverkopf befestigt wird, der Kurvenhaube mit Kurvenring und Deckel und dem Backenhalter mit den Schneidbacken. Der hohle Schaft erlaubt Gewinde beliebiger Länge zu schneiden. Der Durchmesser des erzeugten Gewindes wird durch eine Einstellschraube bestimmt. Die

Bewegung dieser Einstellschraube überträgt sich über den Einstellring und einen Rastenbolzen auf die Kurvenhaube, so daß man in den zwei Stellungen des Rastenbolzens Vor- und Nachschneiden erreichen kann. Der Schneidbackenhalter ist mit dem Einspannkörper verkeilt und hat eine geringe Längsbewegung, damit durch Vermittlung des Rastenbolzens am Ende des Gewindeschneidens die Backen aus dem Gewinde zurückgezogen werden können. Der Backenhalter wird von der Kurvenhaube umschlossen, die mit ihren gekrümmten Führungflächen die Stellung der Schneidbacken regelt, wobei der Arbeitdruck in der ganzen Breite der Backen von der Kurvenhaube aufgenommen und die Herstellung zylindrischer Gewinde

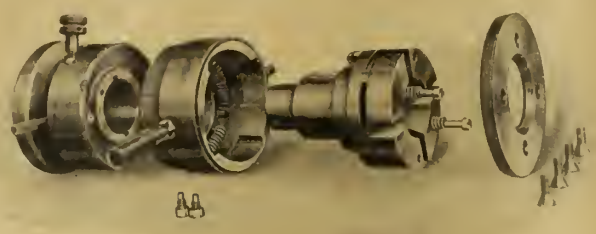


Fig. 6. Gewindeschneidkopf von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz, zerlegt.

gesichert wird. Die Gewindeschneidbacken (Fig. 7—9) werden in Schlitzen des Backenhalters geführt und vom Deckel und Kurvenring gehalten. Ihre Einstellung erfolgt durch die Einstellschraube über den Rastenbolzen und die Kurvenhaube, wodurch sich der Kurvenring dreht und mit seinen Leitkurven in entsprechenden Nuten der Schneidbacken diese zurückzieht; für ihr Nachschleifen ist eine

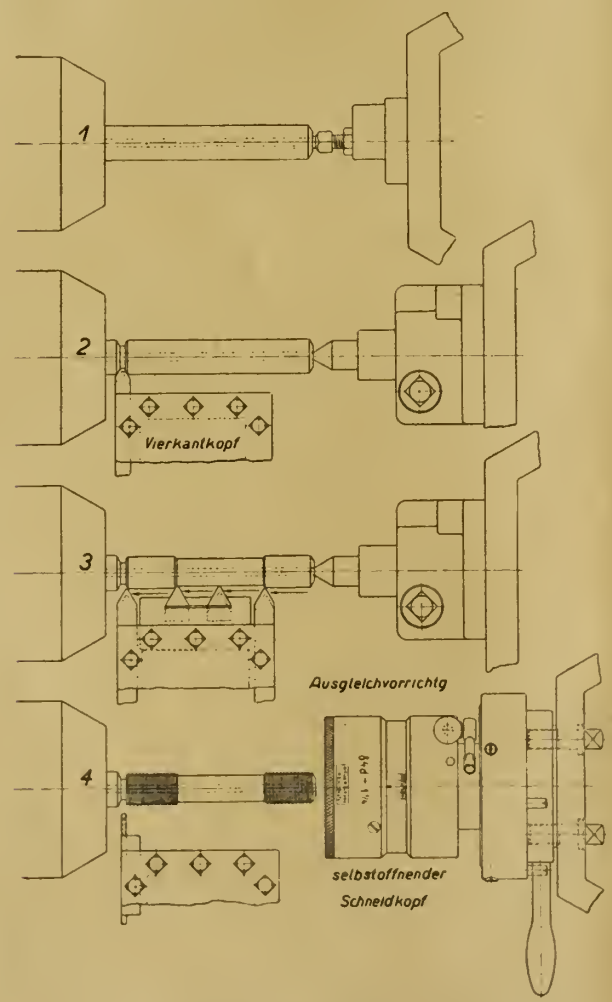


Fig. 10—13. Herstellung von Lokomotivstehbolzen auf der Revolverbank nach Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

besondere Vorrichtung vorgesehen. Die Schnittgeschwindigkeit für Werkzeugstahlbacken gibt die Firma mit 3,5 m/min, für solche aus Schnellstahl mit 6 m/min an. Eine besondere Arbeit, die Herstellung von Stehbolzen auf der Revolverbank, zeigen Fig. 10—13 unter Verwendung von vier Stählen im Revolver und des beschriebenen Gewindeschneidkopfes, wobei sich Arbeitzeiten von 2,15 Min. ergeben.

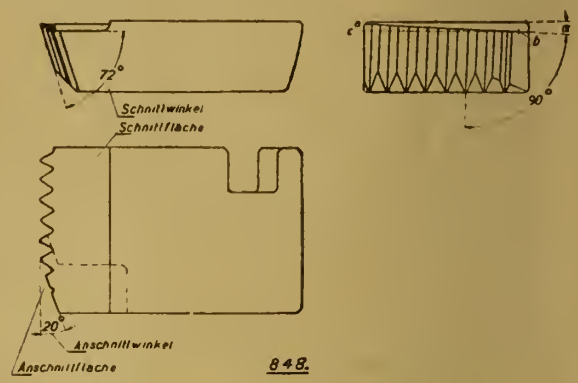


Fig. 7—9. Schneidbacken zum Gewindeschneidkopf in Fig. 4—6.

Eine dritte Bauart der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik (Fig. 14) verwendet den beim Schneiden auftretenden Gegendruck, um die Backen in richtiger Stellung zu halten, so daß ein Verschieben der Backen und die daraus entstehenden Fehler vermieden werden. Sobald der Vorschub aufgehalten wird, öffnet sich der Kopf durch das Gleiten des Körpers auf seinem Schaft. Nach Einsetzen der betreffenden Schneidbacken (Fig. 15) werden sie mit einer Einstellschraube nach einem Lehrstück auf Maß eingestellt und der Kopf geschlossen, der durch Einstellung des Hebels am hinteren Ende auf Schrupp- oder Schlichtarbeit eingestellt werden kann. Die Skala A—Z am Umfang erlaubt je nach Stellung des Zeigers normale Gewinde oder solche von beliebiger Passung zwischen den gegebenen Grenzen mittels einer Schraube einzustellen. Mittels der Handgriffe am Vorderteil wird der Kopf geöffnet und durch leichten Druck nach hinten zur Weiterarbeit geschlossen. Das Auswechseln der Backen (Fig. 15) kann mit leichter Übung, ohne den Kopf aus dem Revolver zu entfernen, gemacht werden. Von besonderer Wichtigkeit ist die richtige Wiedereinstellung der genauen Schnittwinkel, die durch eine besondere Schleifvorrichtung erreicht wird. Fig. 16 zeigt diese Vorrichtung beim Schleifen mit der Topfscheibe, wie auf einer kleinen Flächenschleifmaschine. Es sei erwähnt, daß die einzelnen Teile des Schneidkopfes austauschbar hergestellt und einzeln nach Katalognummer nachgeliefert werden.

Die weite Verwendungmöglichkeit ihres Gewindeschneidkopfes in Verbindung mit neuen Schließvorrichtungen für

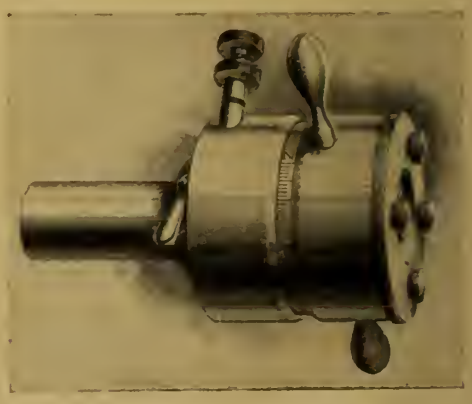


Fig. 14. Gewindeschneidkopf der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik.

Drehbänke, Revolver und Automaten zeigen die Einrichtungen in Fig. 17—20 der Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik vorm. W. v. Pittler, Wahren-Leipzig. Fig. 17 zeigt den Gewindeschneidkopf an dem Reitstock einer Leitspindelbank, wo die kleinen Modelle mittels konischen Futters, die größeren mit geschlitzter Spannhülse auf der Pinole befestigt werden. An dem Reitstock begrenzt ein einstellbarer Anschlag die gewünschte Gewindelänge und öffnet den Kopf selbsttätig. Der Vorschub erfolgt von Hand mittels des Pinolenvorschubes. Fig. 18 u. 19 zeigen die Verwendung auf selbsttätigen Revolverbänken Pittler (Cleveland und Gridley). Im ersten Fall werden die Schneidköpfe mit dem Schaft unmittelbar in dem Revolverkopf oder mittels eines Zwischenfutters beweglich oder fest, je nach Bedarf, eingespannt. An Stelle der Schließgriffe tritt hier zum selbsttätigen Schließen ein Rollenbolzen mit Rolle, der an einem auf verstellbarer Stange angebrachten Kurvenstück am Revolverkopflager entlang gleitet und den Schneidkopf dabei schließt. Fig. 19 zeigt die Einrichtung auf dem einspindligen Revolverautomaten „Pittler" und gleichzeitig für Maschinen System „Gridley" passend. Hier wird der Schneidkopf mit dem verlängerten Schaft beweglich in einem Werkzeugbock auf dem Schlitten aufgespannt. Seitlich am Werkzeugbock befindet sich ein Winkelhebel, dessen langer Hebelarm den Kopf am normalen Schließgriff schließt, wenn der kurze Arm beim Rückzug des Werkzeugschlittens gegen einen festen, aber verstellbaren Anschlag stößt. Ein zweiter Anschlag drückt den Schneidkopf nach jedem Gewindeschnitt wieder in die vorderste Stellung. Da der Kopf im Werkzeugbock eine Ausgleichlänge von 50 mm besitzt, kann man mit einer Gewindeschneidkurve verschiedene Steigungen schneiden. Für die Herstellung von starken Gewinden, bei denen der Kopf wegen seiner Größe oder aus anderem Grunde nicht am Revolver befestigt werden kann, tritt vorteilhaft die in Fig. 20 dargestellte Einrichtung in Verwendung. Hier ist der Schneidkopf in einer Vorrichtung, ähnlich dem Leitapparat der Firma, wegschwenkbar angebracht. Die Mittelstellung zum Werkstück erfolgt durch Führung des Armes auf einem an der vorderen Bettseite angebrachten Lineal. Der Schneidkopf wird durch Vorschub des Armes mittels Hand oder Revolverschlitten an das Werkstück angedrückt, ein Einstellring begrenzt den Vorschub und die Gewindelänge, worauf der Schneidkopf sich öffnet. Dann wird der Leitarm mit dem Schneidkopf zurückgeholt und weggeschwenkt.

Die Herstellung der Gewindebohrer hingegen verlangt besondere genaue Einrichtungen, die wiederum für lange, handelsübliche Schrauben nicht verwendet werden. Für diese Zwecke kommt die halbautomatische Gewindebohrerschneidbank vom Titania-Werk G. m. b. H., Berlin u. Rudolstadt, zur Verwendung, die bereits im Messeheft 1920 beschrieben worden ist. In Fig. 21—23 sind die konstruktiven Einzelheiten der Bank wiedergegeben[1]). An Stelle der Leitspindel tritt eine Leitkurve an der linken Maschinenseite, unterhalb des Spindelstockes, von der die Bewegung durch Wechselräder auf den Support übertragen wird. Die Steigung der Leitkurve ist ein Vielfaches der Bohrersteigung, die Rücklaufkurve für $^1/_{10}$ der gesamten Arbeitzeit berechnet. Auf der Kurvenwelle sitzt eine Nockenscheibe, die den Support zum Rücklauf abhebt. Unterhalb des Reitstockes ist ein verstellbarer Anschlag für die Stahlzustellung vorgesehen. Die Zustellungkurve ist aus drei Kurvensteigungen zusammengesetzt, derart, daß die Steigungen mit zunehmender Geschwindigkeit abnehmen, und aus einem geraden Kurvenstück für das Ausschneiden des Stahles. Um den Stahl unter dem richtigen Flankenwinkel an das Werkstück heranführen zu können — die seitliche Stahlzustellung —, ist in Verbindung mit dem oberen Supportschieber ein im Winkel verstellbares Stahl-

[1]) Nach Angaben von Dipl.-Ing. Herbert Schäcker vom Titania-Werk.

Fig. 17. An der Leitspindelbank.

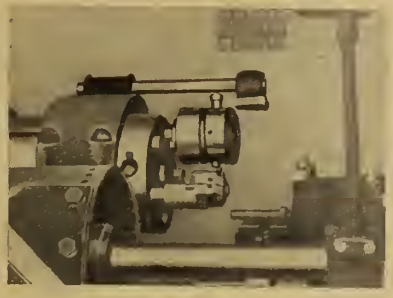


Fig. 18. An der Revolverbank (Cleveland).

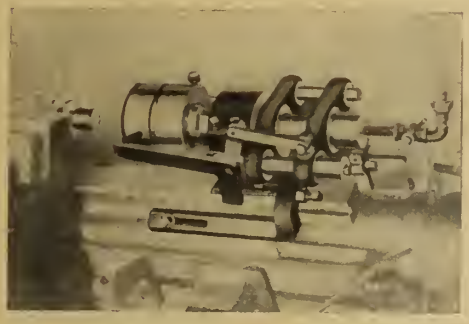


Fig. 19. An der Revolverbank (Gridley).

Fig. 20. Auf dem Schwenkarm.

Fig. 15. Einsetzen der Backen in den Gewindeschneidkopf nach Fig. 14.

Fig. 16. Schleifen der Schneidbacken.

Fig. 17—20. Gewindekopfschließvorrichtungen der Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik vorm. W. v. Pittler A.-G., Wahren-Leipzig.

leitlineal vorgesehen. Sobald der Bohrer die richtige Gewindetiefe erreicht hat, rückt die Maschine das Deckenvorgelege selbsttätig aus und wird so stillgesetzt. Durch diese einfache Konstruktion kann auch ein ungelernter Arbeiter gleichzeitig 3 bis 4 Maschinen bedienen.

Zur weiteren Bearbeitung der Gewindebohrer bringen Schuchardt & Schütte, Berlin, eine Gewindebohrerhinterschleifmaschine (Fig. 24), die nach Art der Rundschleifmaschinen gebaut ist und zum Konischhinterschleifen des Anschneidendes von zylindrischen Gewindebohrern dient, um bei allen Schneidlippen und bei allen Stücken durchaus gleichen konischen An- und Hinterschliff zu erreichen. Der Gewindebohrer wird zwischen der federnden Pinole und dem links in der Figur ersichtlichen Spindelstock eingespannt, nachdem der Rundteil des Tisches nach Skala entsprechend dem für das Anschneiden verlangten Konus des Gewindebohrers eingestellt worden ist. Um den Hinterschliff gleichmäßig zu erzeugen, ist die hin- und hergehende Bewegung der Bohrerspindel mit der umlaufenden zwangläufig gekuppelt und von einem Antrieb, der links sichtbaren kleinen Riemenscheibe am Spindelstock, abgeleitet; je nach der Anzahl Nuten im Bohrer wird das Übersetzungverhältnis zwischen der vorderen Antriebwelle und der rückwärtigen Bohrerspindel geändert. Die Übertragung der hin- und hergehenden Bewegung erfolgt durch eine Nockenscheibe auf der vorderen Welle über einen zweiarmigen Hebel, dessen Übersetzungverhältnis, entsprechend der Länge des gewünschten Anschnittes, durch das vorn am Spindelstock sichtbare Handrad eingestellt werden kann, auf die Bohrerspindel rückwärts im Spindelstock.

Im allgemeinen wird der systematischen Schleiferei der Werkzeuge jetzt viel mehr Aufmerksamkeit als früher zugewendet, und entsprechende Maschinen sind in Neukonstruktionen oder Umbau mehrfach vertreten. In Fig. 25 ist eine neue Stahlschleifmaschine von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, abgebildet, die für das Schleifen von vierkantigen Einsatzstählen bis zu 16 mm ⊡ verwendet wird

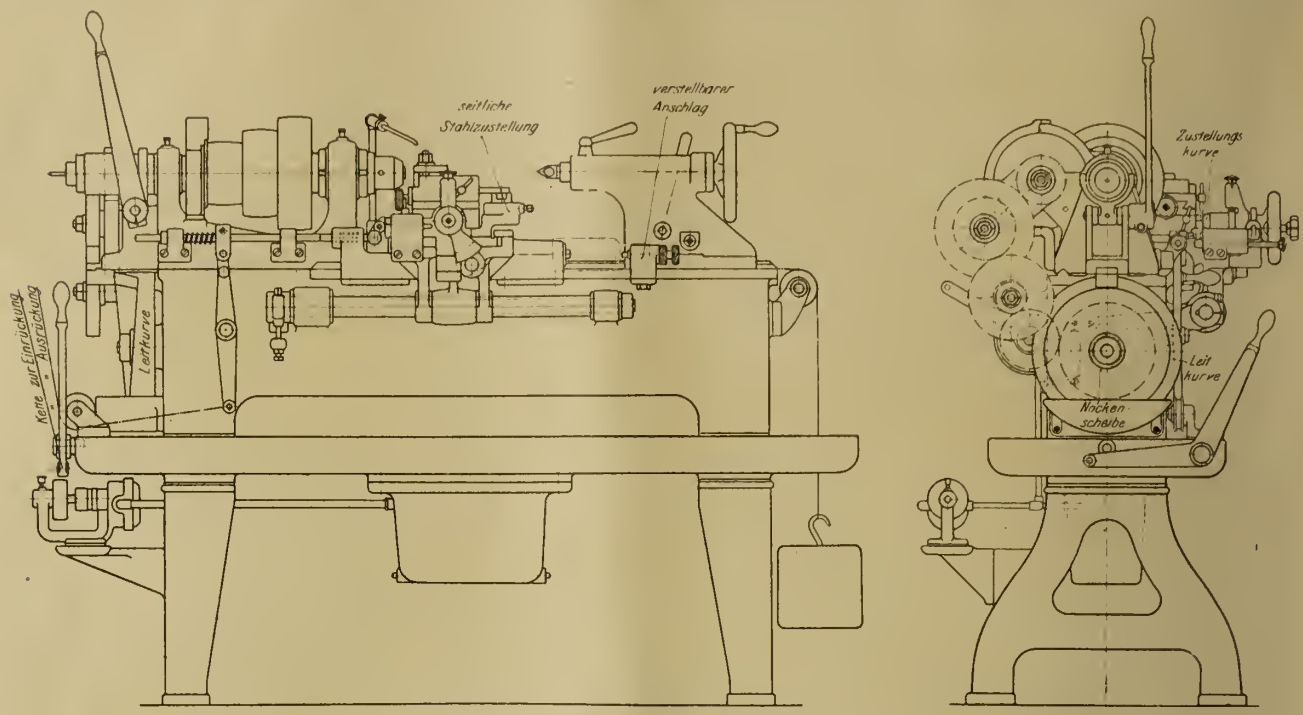


Fig. 21 u. 22. Gewindebohrerschneidbank vom Titania-Werk G. m. b. H., Berlin u. Rudolstadt.

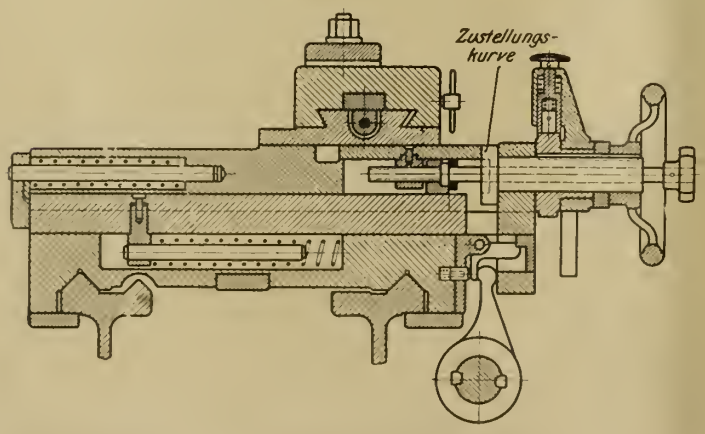


Fig. 23. Stahlsupport zur Gewindebohrerschneidbank in Fig. 21 u. 22.

Fig. 24. Gewindebohrerhinterschleifmaschine von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Während die ganze Schleifarbeit innerhalb eines großen Wasserfanggefäßes mit aufklappbarem Deckel ausgeführt wird, liegen alle Bedienunghebel außerhalb der Maschine. Es können gleichzeitig zwei Stähle eingespannt werden, die durch eine Hebelschwenkung in der gewünschten Lage festgeklemmt werden. Die Spannvorrichtung ist auf einem schwingenden Arm so befestigt, daß durch Schwenkung eines zweiten Hebels der Stahl an der Schleifscheibe vorbeigeführt wird. Der Hebel ist mit einer Sperrklinke versehen, die eine Feststellung der Vorrichtung in drei Lagen erlaubt. Die Beistellung des Stahles erfolgt durch ein Handrad. Die Antriebwellen befinden sich sämtlich außer dem Bereich des Schleifwassers, das durch eine besondere Pumpe über Stahl und Scheibe geleitet wird.

Fig. 25.
Stahlschleifmaschine von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.

Fig. 26 verfolgt diesen Gedanken weiter für das Schleifen der Aufstecksenkerlippen bei der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin. Diese Arbeit ist schwierig, da sich zwischen den Lippen keine Nut befindet, anderseits die Lippen auf der Mantelfläche eines Kegelstumpfes liegen, so daß die richtige Stellung der Senkerachse zur Scheibe genau innegehalten werden muß. Der Senker wird auf einem Dorn mit Morse-Konus befestigt, der sich in einer mit Anschlagscheibe 2 und Teilscheibe 3 versehenen Spindel befindet. Diese ist in Büchse 4 exzentrisch gelagert und kann entsprechend der Schneidlippenzahl mittels Index 5 links herum weitergeschaltet werden, so daß die Scheibe die Schneiden nicht verletzt. Der Hinterschliff wird dadurch erzeugt, daß der in der exzentrisch gelagerten Büchse befindliche Senker eine schwenkende Bewegung an der Schleifscheibe vollführt. Die Drehung wird durch einen mit Feineinstellung versehenen Anschlag begrenzt, damit der nächste Zahn nicht verletzt wird. Die Lage der Spindel 1 richtet sich nach Spitzenwinkel und Hinterschliff des Senkers und wird durch Einstellkopf 6 bzw. Drehteil 7 erzeugt. Die Schneidlippe muß rechtwinklig zur Scheibenachse eingestellt werden. Fig. 27 zeigt die Einrichtung an der Universalwerkzeugschleifmaschine.

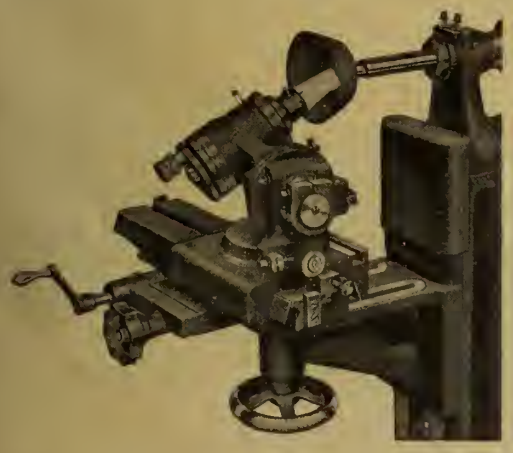


Fig. 27. Einrichtung für das Schleifen der Aufstecksenker in der Universalwerkzeugschleifmaschine.

Von dem Gedanken der unbedingt notwendigen Trennung der großen und kleinen Spiralbohrer beim Schleifen in der Werkzeugmacherei geht die Firma Blau & Co.,

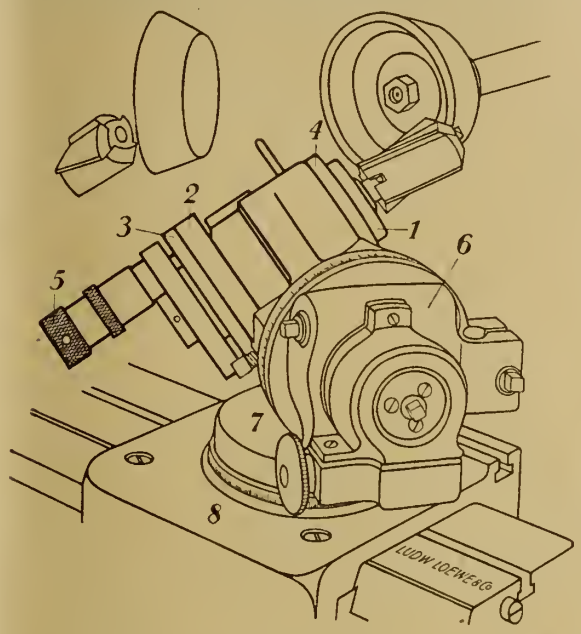


Fig. 26.
Schleifen der Aufstecksenker nach Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.

Wien, bei dem Bau ihrer neuen Spiralbohrerschleifmaschinen aus. Die große Maschine (Fig. 28) nimmt Bohrer von 50 bis 8 mm Ø auf, die kleine Maschine (Fig. 29 u. 30) solche bis 8 mm größten Durchmesser. Beide Maschinen haben die Einrichtung, daß der Bohrer nicht ausgespannt wird, bevor nicht beide Lippen zu Ende geschliffen sind; infolgedessen wird ein genau zentrischer Bohreranschliff erreicht. Da das Spannfutter während des Schleifens in seiner Führung festgespannt ist, also in sich keine weitere Bewegung macht, können auch Fehler im Anschliff durch Spiel in der Lagerung nicht eintreten. Die große Maschine ergibt einen Hinterschliff, der einem Teil eines Kegelmantels entspricht, während die kleine Maschine mit Rücksicht auf die steigenden Winkel an der Spitze des Bohrers einen Zylinderschliff erzeugt.

Die große Maschine erlaubt eine genaue Einstellung des Hinterschliffes nach einer Skala am Einspannfutter, so daß der Arbeiter je nach

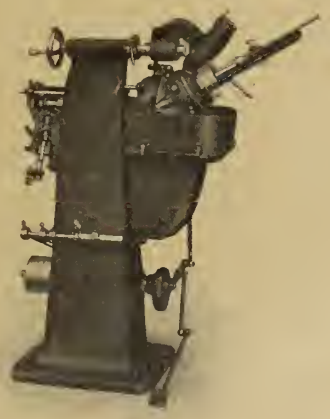


Fig. 28. Große Spiralbohrerschleifmaschine von Blau & Co., Wien.

Bedarf auf normalen oder abweichenden Hinterschliff, aber immer genau auf eine bestimmte gewollte Stellung einstellen kann. Geschliffen wird auf der Stirnfläche

Fig. 29. Kleine Spiralbohrerschleifmaschine von Blau & Co., Wien.

des Schleifringes, wobei der Bohrer, um eine gleichmäßige Abnützung der Scheibe zu erhalten, neben der Schwenkbewegung auch eine hin- und hergehende Bewegung vor der Scheibe macht. Diese Bewegung erhält das Spannfutter bei der neuen Ausführung der Maschine selbsttätig durch den Maschinenantrieb. Besondere Sorgfalt ist dem schwierigsten Teil der Schleifmaschine, dem Spannfutter, zugewendet, so daß leichte Handhabung, sichere Einstellung und genau zentrisches Spannen für beide Schneidlippen gewährleistet werden können, da das Futter nach dem Schleifen der einen Lippe durch einen Stift in der um 180° versetzten Stellung verriegelt und die Zustellung durch denselben Anschlag wie bei der ersten Lippe begrenzt wird. Da der Bohrer nach abwärts eingespannt wird, läuft das Kühlwasser weder in das Spannfutter noch dem Arbeiter über den Arm, anderseits fängt ein großer Trog das Spritzwasser auf. Die Anspitzvorrichtung ist ebenfalls mit einer genauen Einstellvorrichtung nach Lehre und Schraube versehen, damit diese Arbeit, die bei den meisten anderen Maschinen freihändig in der Auflage vorgenommen wird, immer gleich bleibt.

Die kleine Maschine (Fig. 29) ist unter Beibehaltung der Hauptvorteile der großen Maschine hauptsächlich für die schnelle und bequeme Handhabung der kleinen Bohrer gebaut. Wie bei der großen Maschine werden die Schneidkanten in der richtigen Lage und symmetrisch angeschliffen, ohne daß ein Umspannen des Bohrers erfolgt. Für die Sicherheit des Arbeitens wird der Bohrer erst in ausgeschwenkter Stellung des Schwenkarmes 9 eingespannt und dann in die in Fig. 30 gezeichnete Schleifstellung mittels des vorn sichtbaren Handgriffes 21 zurückgeschwenkt. Diese Schwenkbewegung regelt auch die Zustellung des Bohrers, die durch die oberhalb des Handgriffes sichtbare Kordelschraube 5 eingestellt wird. Das Spannfutter ist in dem Arm 9 einstellbar befestigt und schwenkt mit diesem um das bei 9 sichtbare doppelte Lager 13, 14, ausgewuchtet durch das oberhalb befindliche Gegengewicht. Die Spannung des Futters ist gleichartig der an der großen Maschine, auch kann durch Drehen der Exzenterhülse mit Skala 24 (Fig. 29) die genaue Stellung für den gewünschten Bohrerdurchmesser eingestellt werden bzw. bei gleichem Bohrerdurchmesser die Größe des Hinterschliffes verändert werden. Der Antrieb erfolgt durch ein an der Grundplatte angebautes Vorgelege 1 mit Spannvorrichtung für das Antriebband. Die Firma gibt an, daß für das Schleifen nebst Auf- und Abspannen kaum 1 Min. benötigt wird.

Eine der schwierigsten Arbeiten der Werkzeugherstellung ist das richtige Abziehen der Reibahlen, besonders wenn der richtige Schnittwinkel eingehalten werden soll, der mit der Lebensdauer der Reibahle bzw. mit dem Erhalten des richtigen Durchmessers eng verbunden ist. Um sowohl den genauen Winkel wie die richtige Breite der schabenden Umfläche zu erreichen, bringt Herbert Lindner, Berlin, eine Vorrichtung zum zwangläufigen Abziehen von geraden, konischen und spiralgenuteten Reibahlen in den Verkehr (Fig. 31). Der Arkansas-Stein wird in den auf der Laufschiene rollenden Schlitten eingespannt und die Höheneinstellung mit dem Mikrometer an der Vorrichtung vorgenommen, wobei der Schnittwinkel der Schabefläche selbsttätig immer 89° wird. Der Steinhalter erhält einen Stahlfinger, dessen Ende gegen die Zahnbrust anliegt, die Reibahle wird durch ein exzentrisches Gegengewicht gegen den Finger gedrückt, so daß bei Spiralreibahlen das Folgen der Fase nach der Steigung gesichert ist. Bei konischen Reib

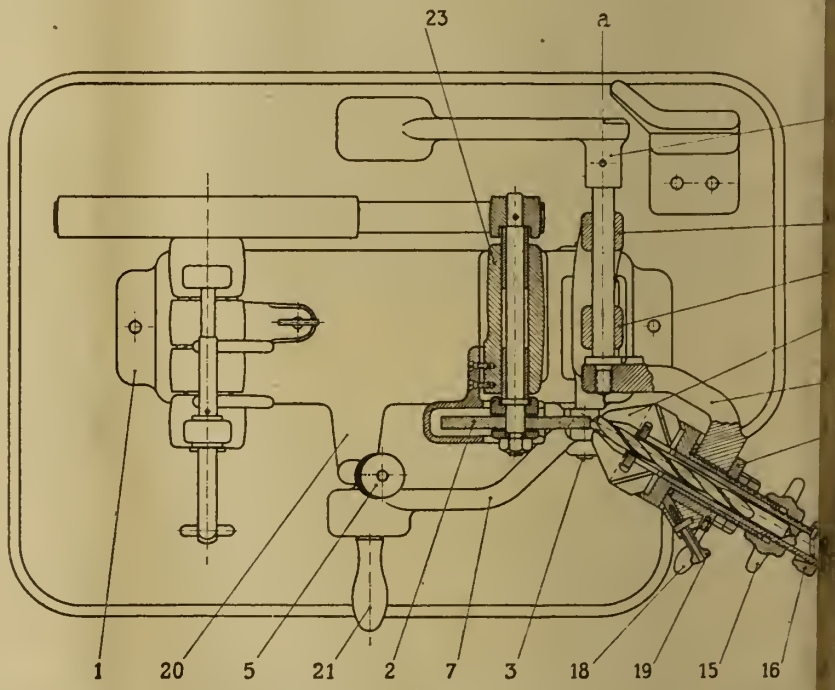


Fig. 30. Grundriß und Schnitt der Maschine in Fig. 29 von Blau & Co., Wien

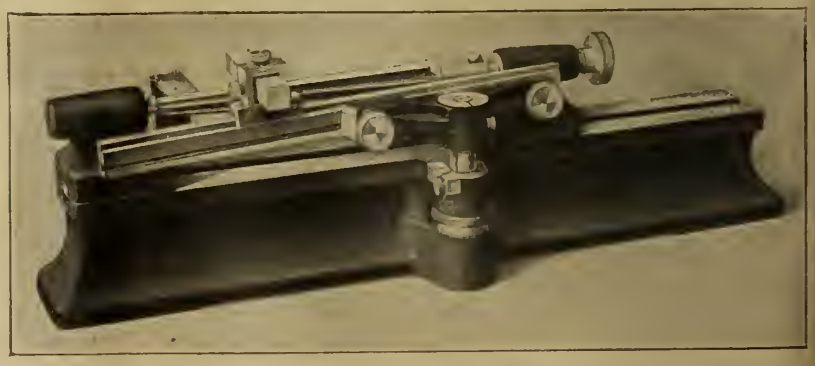


Fig. 31. Reibahlenabziehvorrichtung von Herbert Lindner, Berlin.

ahlen wird die Laufschiene entsprechend geschwenkt. Auf diese Weise erhält man auch beim Nachschleifen und Abziehen Schneidflächen von 0,2 bis 0,3 mm Breite, deren Abnützung innerhalb der für die Brauchbarkeit der Reibahle zulässigen Durchmessertoleranz liegt.

In gleicher Weise haben sich die Hilfsvorrichtungen, die besonders dort zur Anwendung kommen, wo nicht die vollen Maschinensätze für jede Arbeit zur Verfügung stehen, gegenüber den ersten Ausführungen dieser Firma durch den Anklang, den sie in der Praxis fanden, weiter entwickelt, z. B. der Fräsapparat (Fig. 32 u. 33) der Firma. Aus ihrem bereits auf der Messe im vorigen Jahre gezeigten Apparat entwickelte sich die bedeutend gedrängtere und übersichtlichere Form im Bilde, in der besonders das kleine Schneckenrad der ersten Vorrichtung durch ein großes ersetzt worden ist. Fig. 32 zeigt den Fräsapparat auf einer Drehbank von 200 mm Spitzenhöhe beim Fräsen eines Stirnrades Modul 4, während die Fig. 33 eine weitere Bauart beim Fräsen eines Schraubenrades, Modul 1,5, auf einer Drehbank von 150 mm Spitzenhöhe wiedergibt. Im ersten Fall beträgt die Fräslänge 170, im zweiten Fall 150 mm, so daß man mehrere Räder in einem Durchgang bearbeiten kann. Der größte zu fräsende Steigungwinkel bei Schraubenrädern beträgt 60°. Der Umbau der betreffenden Drehbank in einen Räderfräsautomaten bedingt nur kurze Zeit, ebenso der Abbau der Vorrichtung.

Den gleichen Zweck, nämlich den Ersatz der Hinterdrehbank in allen jenen Fällen, in denen nicht genügende Ausnützung ihre Anschaffung entbehrlich macht, erreicht der Fräserhinterdrehapparat „Vincita" der Elbe-Werke Hermann Haelbig A.-G., Dresden-Reick (Fig. 34—36). Der Apparat erzeugt die gewünschte Hinterdrehung durch unmittelbare Übertragung der Form einer gezahnten Kopierscheibe auf den auf demselben Dorn umlaufenden Fräser und läßt sich sowohl auf der Drehbank wie auf der Fräsmaschine verwenden. Im ersten Fall werden Fräser und Teilscheibe auf einem Dorn unverrückbar gegeneinander aufgespannt und zwischen den Spitzen der Drehbank von einem Mitnehmer ohne Spiel angetrieben, im zweiten Fall dient die Frässpindel als Aufnahmedorn. Der Apparat, der die Kopier- und Aufnahmevorrichtung für Formstahl und Kopierstift bildet, ist ein flaches kastenförmiges Gehäuse mit Aufspannschlitz, das leicht auf dem Support der Drehbank oder mittels geeigneten Zwischenstückes, damit der Fräser frei geht, auf dem Tisch der Fräsmaschine aufgespannt werden kann. Stellschrauben mit Gegenmuttern sichern den Apparat gegen Abdrücken. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind Formstahl und Halter für den Kopierzahn auf der ganzen Länge im Gehäuse geführt und erhalten durch den am rechten Ende sichtbaren, zweiarmigen Übertragunghebel ihre zwangläufige gegenseitige Bewegung. Der Formstahl kann durch das von außen zugängliche Handrad gegen das Werkstück angestellt werden, ist auch wie der Kopierzahnhalter in der Höhe verstellbar, wodurch sowohl der günstigste Schnittwinkel als auch durch den verstellbaren Hub des Formstahles eine verschieden starke Hinterdrehung erreicht werden kann. Je nach der Art der Hinterdrehung stellt man den Apparat senkrecht oder schräg gegen die Achse des Aufnahmedornes. In Fig. 37 ist der Apparat auf der

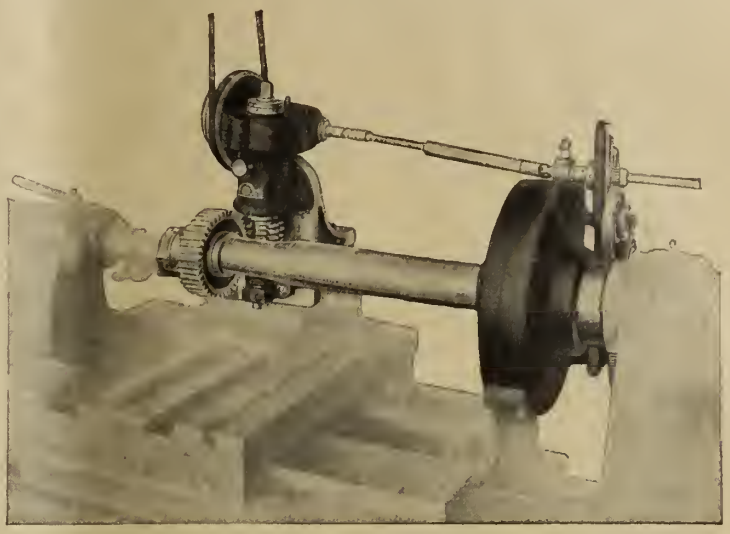


Fig 32. Fräsapparat von Herbert Lindner, Berlin, beim Fräsen eines Stirnrades.

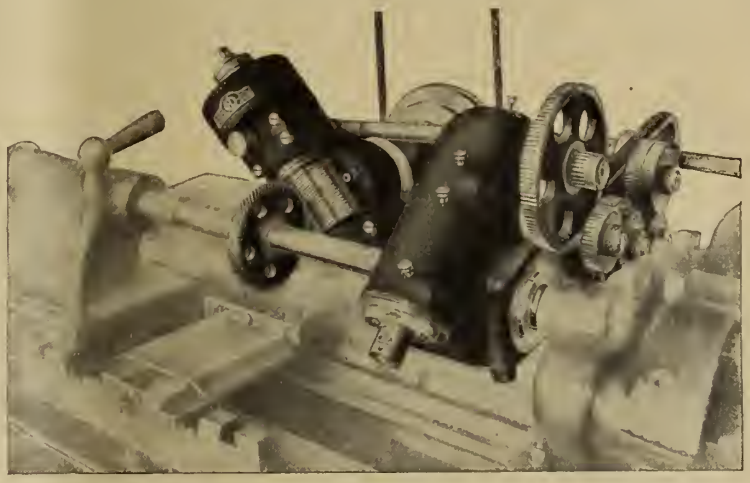


Fig. 33. Fräsapparat von Herbert Lindner, Berlin, beim Fräsen eines Schraubenrades.

Drehbank mit Aufnahmedorn zwischen den Spitzen, in Fig. 38 auf der Fräsmaschine mit Fräsdorn als Aufnahmedorn und dem passenden Unterlagstück gezeigt. Es sei noch erwähnt, daß die Kopierscheibe auf einer mit Teilung versehenen Büchse sitzt, um dem Fräser die günstigste Stellung zu geben.

Die Feil- und Sägemaschinen von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür., haben als Hilfsmaschinen in der Werkzeugmacherei weite Verbreitung gefunden und werden den verschiedenen Anforderungen entsprechend in einer Reihe verschiedener neuer Bauarten ausgeführt. Sie werden nunmehr auch als selbständige Maschinen, neben der Ausführung für Aufstellung auf der Werkbank, sowohl für Riemenantrieb von der Transmission wie für Einzelantrieb durch Elektromotor ausgeführt. Die Feile ist entweder freistehend eingespannt, oder bei schwachen Feilen, um das Ausweichen der

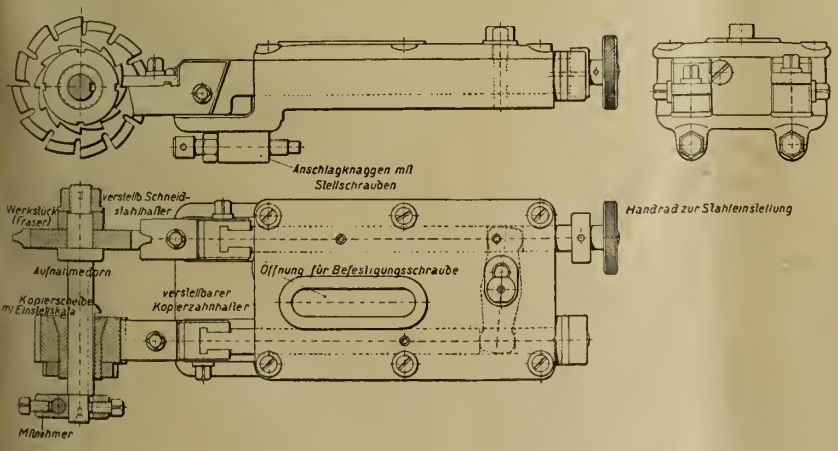


Fig. 34—36. Fräserhinterdrehapparat der Elbe-Werke Hermann Haelbig A.-G., Dresden.

Feile und ungenaue Arbeit zu verhindern, mittels Gegenhalters, der zwangläufig die Bewegungen der Feile mitmacht. Bei den größeren Ausführungen wird der Feilenrücklauf beschleunigt ausgeführt, außerdem die Feile auf Zug statt auf Druck wie bei den kleinen Modellen, geführt. Dadurch wird sowohl das Einspannen der Feile, wie des Arbeitstückes wesentlich erleichtert. Bei den großen Maschinen wird eine Vorrichtung vorgesehen, um schwere Gegenstände mittels einer Gewindespindel an die Feile anzudrücken; diese ist mit Momentspannung versehen. Zur Entfernung der Späne ist eine Luftpumpe eingebaut, die beim Aufwärtsgang der Feile mit einem kräftigen Luftstrom die Späne fortbläst.

Fig. 39 zeigt die größte Bauart auf besonderem gußeisernem Ständer mit Antrieb durch Einzelmotor, der auf der Rückseite des Ständers befestigt ist und durch federnde Befestigung dauernde Riemenspannung erzeugt. Dieselbe Bauart für Antrieb durch Transmission trägt an derselben Stelle des Ständers eine Vorgelegewelle mit Reibscheibengetriebe, das über eine außen liegende dreistufige Stufenscheibe von der Transmission angetrieben wird und ein augenblickliches Stillsetzen der Maschine erlaubt.

Das Bohr- und Ausdrehfutter (Fig. 40) erlaubt in Verbindung mit dem Auslegen nach Koordinatensystem, wie es Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür., nach amerikanischem Muster angeben, ein bedeutend zweckmäßigeres Arbeiten an Werkzeugen, Lehren usw. Bedingung hierfür ist, daß die Teilscheiben der Supportspindeln auf 0,02 mm genau anzeigen, oder daß man nach der Arbeitweise mit Endmaßen und festen Anschlägen u. ähnl. arbeitet. Das Anreißen der Maße auf dem Stück selbst fällt weg, es wird in dem Betriebsbüro eine Koordinatenzeichnung nach Fig. 41 gemacht, worauf alle übrigen Maßeinstellungen an den Teilspindeln der Supporte bzw. am Ausdrehfutter gemacht werden. Zum Einstellen spannt man in das zentrisch gestellte Ausdrehfutter ein Stück blankgezogenes Eisen, dreht es in der Fräsmaschine, auf der man die Bearbeitung ausführen will, rund auf ein beliebiges, aber genaues Maß und legt an diesen Dorn das zu bearbeitende Werkstück mit den Meßkanten, von denen die Koordinaten gerechnet sind, mittels Tuschierfarbe an. Verschiebt man nun den Support um den halben Dorndurchmesser, so steht die Meßkante genau auf Mitte Frässpindel; in gleicher Weise geht man mit der zweiten Meßkante bzw. Supportteilspindel vor und stellt dann die betreffenden Teilscheiben auf Null bzw. beim Arbeiten mit Anschlägen und Endmaßen den festen Anschlag an die Meßkante. Man geht dann in der Reihenfolge der Bezifferung, immer in demselben Drehsinn mit den Supportspindeln, auf die Mittelstellung der einzelnen Löcher und stellt die verlangten Lochdurchmesser an dem Bohr- und Ausdrehfutter ein. Sinngemäß läßt sich die Arbeit auch auf die Drehbank übertragen. Der Vorteil dieser Arbeitweise liegt nicht allein in der Ersparnis an teuren Werkzeu-

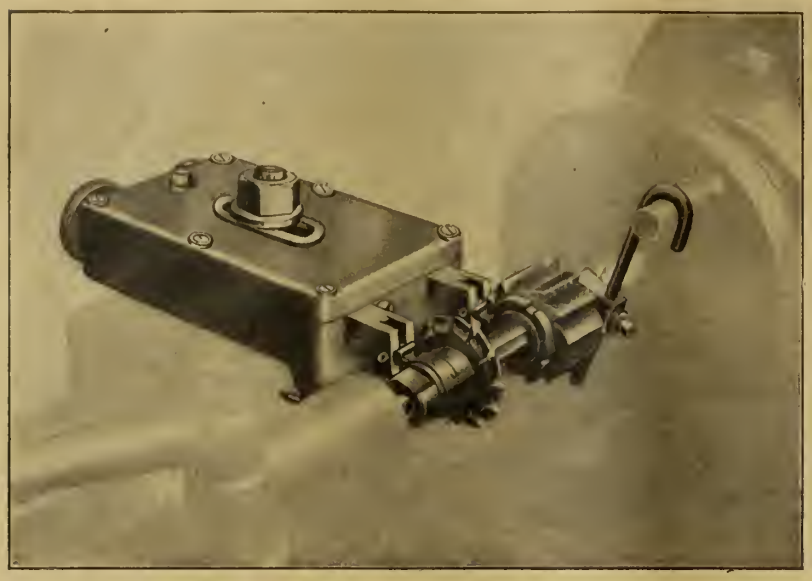


Fig. 37 Hinterdrehapparat der Elbe-Werke Hermann Haelbig A.-G., Dresden, auf der Fräsmaschine.

Fig. 38. Hinterdrehapparat der Elbe-Werke Hermann Haelbig A.-G., Dresden, auf der Fräsmaschine.

Fig. 39. Feil- und Sägemaschine mit Einzelantrieb von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür.

gen, sondern im Zeitgewinn bei der Einstellung und für das Anreißen, abgesehen von der erhöhten Genauigkeit.

Eine ähnliche Arbeitersparnis durch Verringerung der toten Zeiten durch ein geeignetes Werkzeug für die Schleiferei bewirkt die Planetenführung der Innenschleifspindel der Fortuna-Werke G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt (Fig. 42 u. 43). Die Arbeitweise ist aus der Zeichnung verständlich. Die Führung wird mit der Werkzeugmaschinenspindel von Drehbank, Bohrwerk oder Fräsmaschine verbunden und arbeitet dann wie eine Zylinderschleifmaschine an sperrigen Körpern, die zum Ausschleifen der Bohrung nicht gut umlaufen können. Die Innenschleifspindel wird in einem um

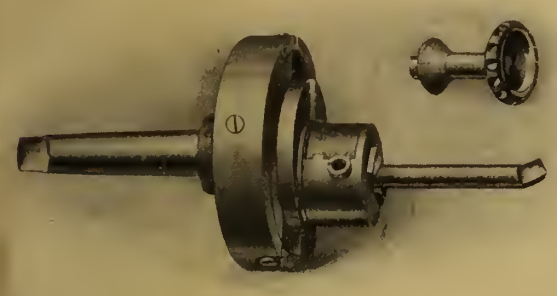


Fig. 40. Bohr- und Ausdrehfutter von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür.

einen Zapfen drehbaren Tragkörper eingespannt, durch dessen Verstellung die Achse der Innenschleifspindel um einen gewissen Betrag von der Achse der Werkzeugmaschinenspindel entfernt wird, so daß die Schleifspindel neben ihrer eigenen umlaufenden Bewegung eine kreisende Bewegung um die Werkzeugmaschinenspindel ausführt. Die Verstellung des Tragkörpers erfolgt durch ein doppeltes Schneckengetriebe, das an der zweiten Schnecke ein Handrädchen mit verstellbarer Skalenscheibe für eine kleinste Ablesung von 0,005 mm trägt. Schnellverstellung erfolgt durch eine aufsteckbare Kurbel. Die Schleifspindel wird durch eine mit der Maschinenspindel gleichachsige Riemenscheibe und

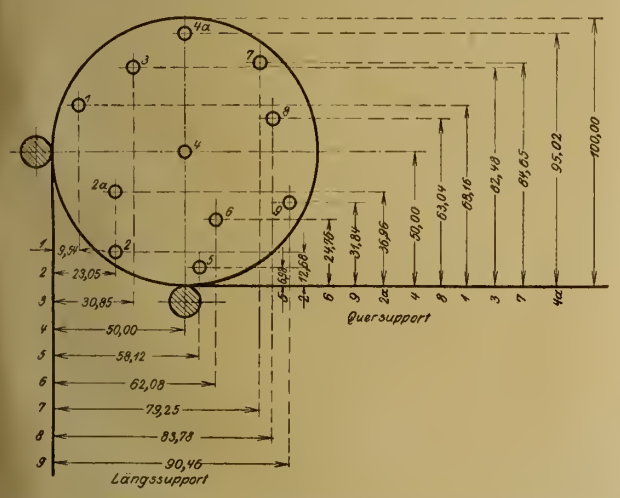


Fig. 41. Auslegen eines Werkstückes nach dem Koordinatensystem.

ein um den Bolzen des Tragkörpers laufendes, kreisendes Zwischenvorgelege angetrieben, deren Riemengurte nachgespannt werden können. Die umlaufenden Teile sind in Kugellagern gelagert.

Auf dem Gebiet der Arbeitwerkzeuge hat der hohe Preis der Vollwerkzeuge aus Schnellstahl die zusammengesetzten Werkzeuge und die verschiedenen Werkzeughalter neuerlich in Verwendung gebracht. Aus der großen Anzahl dieser Patente sei das Urania-Rapid-Kaltsägeblatt von C. W. Haas, Remscheid, besprochen. Die Schwierigkeit, besonders bei Kreissägeblättern, liegt in der sicheren Befestigung der einzelnen Schnellstahlzähne in dem Blatt und in der Gewißheit, bei Bruch eines Zahnes das Ersatzstück ebenso sicher zu halten wie jene der ursprünglichen Lieferung. Hier ist nun der Zahn (Fig. 44) im Stammblatt zunächst doppelseitig gegen seitliches Verschieben durch Feder und Nut gesichert und wird gegen Herausziehen in radialer Richtung durch einen halbkreisförmigen Keil am Grunde des Zahnes gehalten. Außerdem zieht dieser Keil den Zahn bis auf den Grund der Zahnlücke, eine Befestigung, die durch D.R.P. geschützt ist. Um ein vollständiges Freischneiden zu erreichen und das Ausbrechen der Zähne zu verhinden, muß der Zahn nach jeder Seite frei schneiden. Es wird deshalb außer dem allgemein üblichen Konisch-

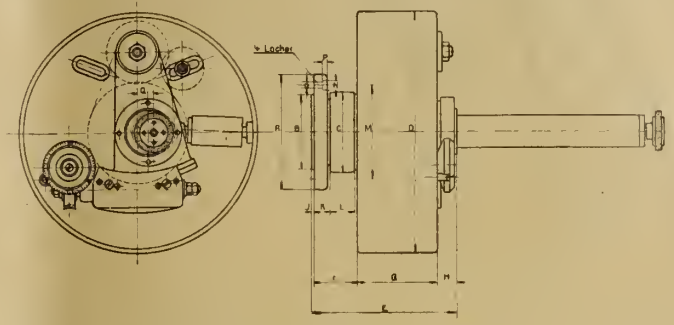


Fig. 42 u. 43. Planetenführung für Innenschleifspindeln der Fortuna-Werke Stuttgart-Cannstatt.

schleifen des Blattes nach der Mitte auch jeder einzelne Zahn von der Brust bis zum Rücken hinterschliffen.

Zwei andere neue Werkzeuge (Fig. 45 u. 46) bringt die Firma R. Stock & Co. A.-G., Berlin-Marienfelde, eine Hochleistungkreissäge besonders für die Verarbeitung von Kupfer und einen Fräser für Hochleistungen in Lokomotiv-

g. 44. Einsatzzähne für das Kaltsägeblatt von C. W. Haas, Remscheid.

werkstätten usw. Die Ursache der geringen Leistung der Kreissäge war einmal die Neigung der Zähne, sich in das Material hineinzuziehen, dann der Umstand, daß das Material beim tiefen Schnitt durch den Vorschub auf den spitzen Winkel der Schneidbrust heraufgeschoben wurde.

Langjährige Beobachtungen haben ergeben, daß der Bruch zumeist kurz vor dem Austritt aus dem geschnittenen Material entsteht. Vielfach tritt auch der Fall ein, daß sich die Späne in den kleinen spitzgezahnten Sägen festsetzen.

Diese Metallkreissäge (Fig. 45) leistet infolge besonderer Anordnung der Zähne das Mehrfache der üblichen Kreis-

säge. Aus Werkstättenversuchen ergeben sich folgende Leistungen, die jedoch um ein Mehrfaches noch zu steigern sind.

Bearbeitete Fläche:

Grauguß	10,0	qcm	in	1 Min.
Siemens Martin-Stahl. .	7,5	,,	,,	,,
Werkzeugstahl	7,5	,,	,,	,,
Schnellstahl	7,5	,,	,,	,,
Messing	30,0	,,	,,	,,
Kupfer	60,0	,,	,,	,,
Deutscher Marmor . .	180,0	,,	,,	,,

Fig. 45. Kreissäge von R. Stock & Co. A.-G., Berlin-Marienfelde.

Die neue Kreissäge eignet sich gleich gut zum Schneiden aller Metalle; selbst beim Bearbeiten von Kupfer findet ein Festsetzen von Spänen in den Zähnen nicht statt.

Die Kreuzzahnfräser (Fig. 46) schälen das Material ab, ohne es zu stauchen und zu quetschen, so daß sie selbst bei größter Beanspruchung geräuschlos arbeiten. Sie ermöglichen große Spanabnahme bei starken Vorschüben und ergeben sauberste Schnittfläche, wobei sie ohne achsialen Druck auf Frässpindel und Spindellager arbeiten und die Fräsmaschinen auch bei größter Leistung schonen. Die Konstruktion der Kreuzzahnfräser ermöglicht den Hinterschliff der Kupplungzähne und die Anordnung der Verklinkung nach außen, also eine Verwendung als Eckenfräser, anderseits auch, daß die Fräserhälften, durch Zwischenscheiben getrennt, zum Leistenfräsen benutzt werden können.

Die neueste Ausführungform ihrer Meßmaschine mit mikroskopischem Fühlhebel zeigt Fig. 47 der Firma Sautter & Messner G. m. b. H., Aschaffenburg. Die Maschine ist für Feinmessungen bis 0,001 mm gebaut und zeichnet sich durch die kräftige gedrungene Bauart aus, deren sämtliche Handgriffe eng nebeneinander liegen, demgemäß eine leichte Arbeit mit der notwendigen Sicherheit gewährleisten. Alle Messungen sind als Vergleichmessungen nach Normalendmaßen gedacht, und es wurde aus grundsätzlicher Überlegung die Verbindung mit einer Messung am Strichmaßstab aufgegeben. Die Ablesungen sind wohl am Nonius auf 0,0001 mm möglich, doch gibt die Firma richtig als erreichbare Genauigkeit nur 0,001 mm an, im Gegensatz zu anderen Angaben, die die Ablesegenauigkeit mit der Meßgenauigkeit verwechseln. Eine nähere Beschreibung der Konstruktion und Arbeitweise dieser Maschine findet sich im 2. Sonderheft 1919 der WT. über Meßgeräte und Meßverfahren. Von Interesse ist, daß die Firma unter den Zubehörteilen eine Aufreibevorrichtung für den Parallelschliff der Meßflächen nach stattgehabter Abnutzung mitliefert.

Auch die Meßmaschine für große Meßlängen derselben Firma, die eine Genauigkeit von 0,01 bei einer Ablesung von 0,001 mm aufweist, zeigt in der vorliegenden neuen Ausführung eine Reihe Verbesserungen gegen die in der oben angegebenen Veröffentlichung besprochene Ausführung. Die Maschine ist für unmittelbare Messungen mit einem Normalstrichmaßstab für Mikroskopablesung versehen worden, trägt aber noch einen für unmittelbare Beobachtung mit bloßem Auge verwendbaren Längenmaßstab für Roheinstellung und mit doppelter Numerierung für Innen- und Außenmessung. Zur Beleuchtung des Sehfeldes im Mikroskop ist die Maschine mit einem Beleuchtungrohr für eine elektrische Lampe statt der früher verwendeten Petroleumlampe versehen.

Fig. 46. Kreuzzahnfräser von R. Stock & Co. A.-G., Berlin-Marienfelde.

Um bei Rachenlehren derartige Genauigkeiten, die bei neuzeitigen erstklassigen Werkzeugen bis auf 0,002 mm gehen können, zu erreichen, muß bereits bei der Fabrikation mit besonderen Hilfsmitteln gearbeitet werden, besonders um die Meßflächen neben der Maßhaltigkeit auch genau parallel zu erhalten. Für diesen Zweck bauen Schuchardt & Schütte, Berlin, eine besondere Rachenlehrenschleifmaschine (Fig. 48). Die Maschine läßt die zu schleifende Lehre vom Beginn der Arbeit bis zum Fertigschleifen auf der Kupferscheibe in einer Aufspannung, so daß jedes Wiederausrichten entfällt. Zu diesem Zweck werden die Lehren nicht unmittelbar auf dem Support, sondern auf einer besonderen Spannplatte (Fig. 49) befestigt, die auf dem Support durch einen Klemmhebel mit Exzenterspannung gegen einen festen Anschlag gespannt wird.

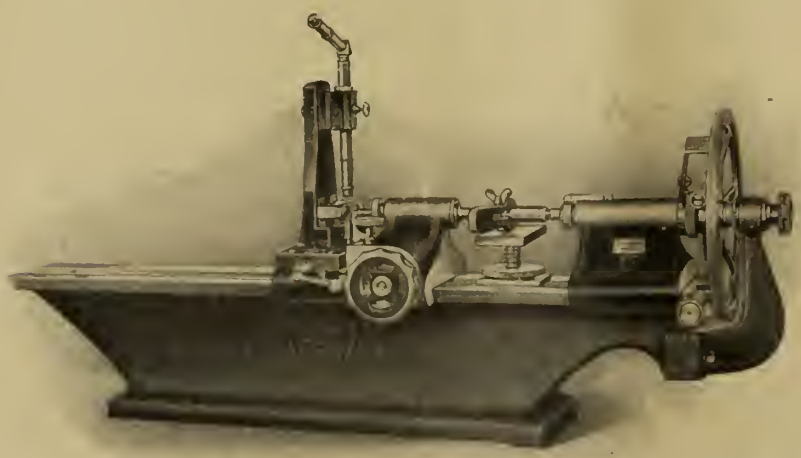


Fig. 47. Meßmaschine mit mikroskopischem Fühlhebel von Sautter & Messner G. m. b. H., Aschaffenburg.

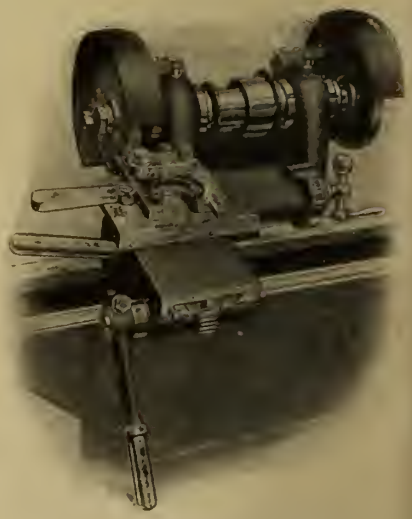


Fig. 48. Rachenlehrenschleifmaschine von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Nach dem Vorschleifen werden die Aufspannplatten mit den darauf befestigten Lehren zum Abkühlen beiseite gelegt und der Support auf die andere Maschinenseite verschoben. Um ein vollständiges Rundlaufen der Schleifscheiben zu erreichen, werden die Scheiben erst durch Vermittlung einer Spannbüchse auf der Spindel befestigt, die Kupferscheiben können auf der Maschine selbst nachgedreht werden.

Preßluftanlagen, bestehend aus Motor, Kompressor, Luftkessel und Rohrleitungen, sind nur für größere Betriebe wirtschaftlich, wobei die Wirtschaftlichkeit noch durch die erforderlichen Rohr- und Schlauchleitungen mit den vielen Undichtheiten und dem unvermeidlichen Druckabfall sehr beeinträchtigt wird.

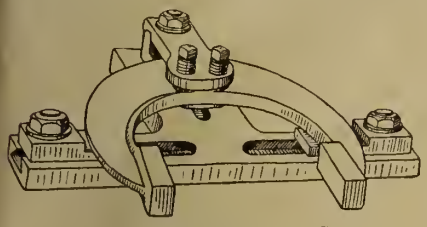


Fig. 49. Aufspannplatte zum Schleifen der Rachenlehren.

Diesem Übelstand hilft die von der Firma C. & E. Fein, Stuttgart, durchgebildete Bauart (Fig. 50) des Luftwerkzeuges mit elektrischem Einzelantrieb ab; diese Werkzeuge haben den Vorteil, daß für sie keine besondere Luftverdichtunganlage erforderlich ist. Sie bestehen aus einer kleinen fortbeweglichen Luftpumpe, mit der das Schlagwerkzeug durch einen Schlauch verbunden ist. Die Schlagwirkung kommt dadurch zustande, daß die in den Zylindern und im Schlauch zwischen Pumpen- und Hammerkolben eingeschlossene Luft durch den einfach wirkenden Pumpenkolben abwechselnd verdünnt und verdichtet wird. Dadurch wird der Hammerkolben angesaugt und abgestoßen und ist gezwungen, den Bewegungen des Pumpenkolbens im Gleichtakt zu folgen.

Die Pumpe wird durch einen normalen Elektromotor angetrieben, dessen Anschluß an die Leitung in bekannter Weise geschieht.

Die Pumpe wird für gewöhnlich an einem fahrbaren Gestell aufgehängt, sie kann aber auch z. B. an einem vorhandenen Flaschenzug oder Laufkran befestigt werden.

Das Schlagwerkzeug ist der Form nach ähnlich dem Preßlufthammer gebaut und wird auch genau wie ein solcher gehandhabt. Bemerkenswert ist, daß bei diesem Hammer infolge der Eigenart seines Aufbaus gar kein Rückstoß auftritt.

Durchschnittlich werden bei achtstündiger Arbeitzeit 960 Niete von 24 mm Ø täglich geschlagen. Die hierfür aufzuwendende Leistung beträgt bei diesem Hammer nur etwa 8 KWSt.

Fig. 50. Fahrbare Preßlufteinrichtung mit elektrischem Einzelantrieb von C. u. E. Fein, Stuttgart.

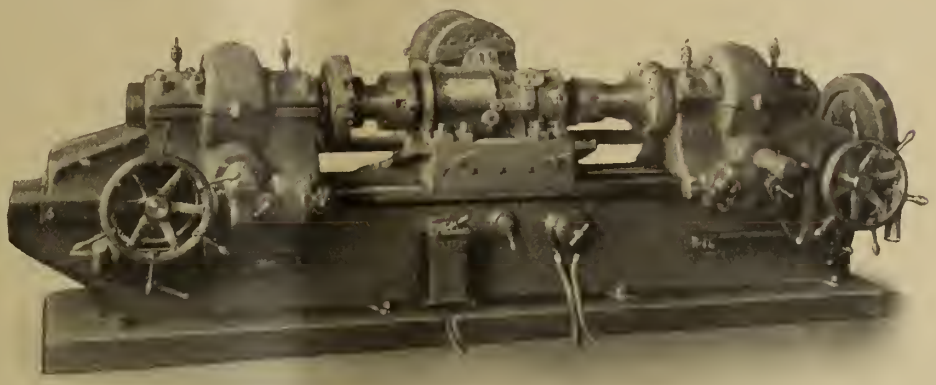


Fig. 51. Dreifachfräs- und -bohrmaschine für Bremszylinder der Knorr-Bremse A.-G., Berlin-Lichtenberg.

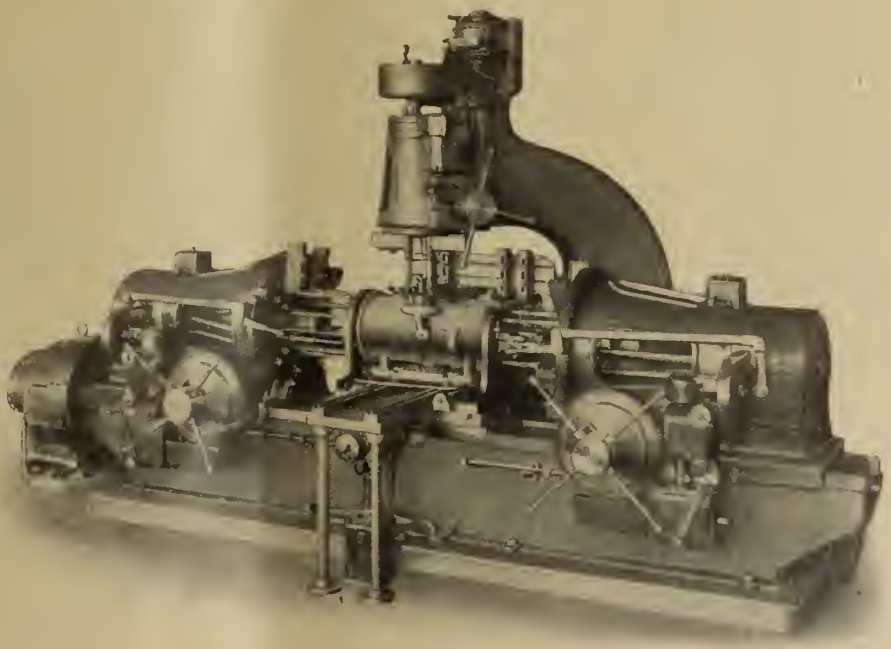


Fig. 52. Bohren von 38 Löchern an den Bremszylindern der Knorr-Bremse.

II.

Deutsche Massenfertigung.

(Ein zweiter Aufsatz ist für ein normales WT.-Heft in Vorbereitung.)

Eine durch die in Heft 13 vom 1. Juli 1921 der W T. veröffentlichten Zuschriften angeregte Umfrage bei einigen der bedeutendsten Firmen ergab eine ganze Reihe Beispiele

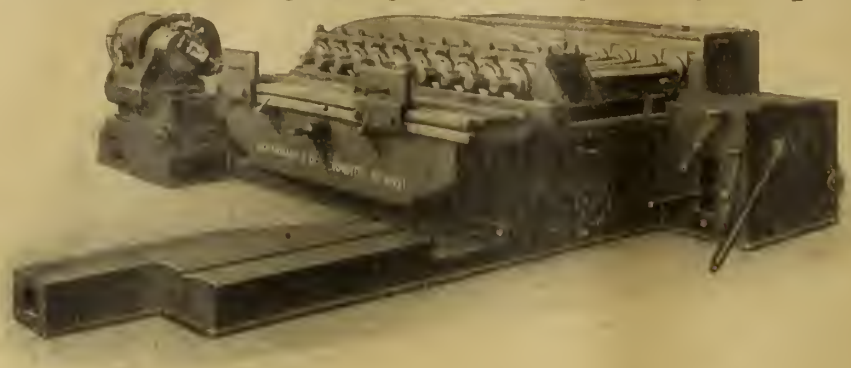


Fig. 53. Zehnspindlige Bohrmaschine für Economiserrohre von Scharmann & Co., Rheydt.

dafür, daß auch in Deutschland die Frage der Massenfertigung, sei es durch Sondermaschinen, sei es durch Vorrichtungen in wohlerwogener Weise und angepaßt an die besonderen Verhältnisse sehr genau erkannt und in die Tat umgesetzt worden ist.

Im Folgenden sei aus der Fülle des von den später namentlich aufgeführten Firmen in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellten Materiales vorläufig nur Einzelnes herausgegriffen.

Wie bereits angedeutet, sind zwei große Richtungen vorhanden; die eine verwendet besondere Maschinen

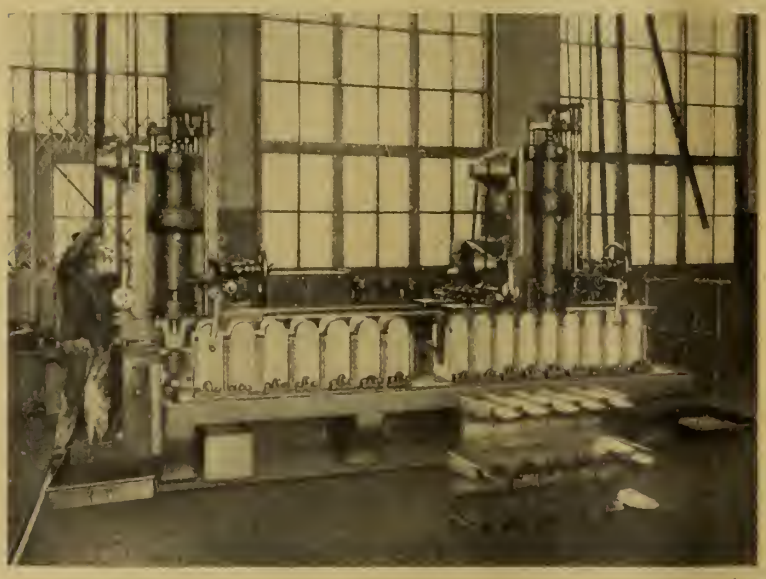


Fig. 54.
Fräsen von Achslagergehäusen bei A. Borsig, Berlin-Tegel

für die Zwecke der Massensonderfabrikation, die zweite rüstet normale Maschinen mit mehr oder weniger weitgehenden Sondervorrichtungen für dieselben Zwecke aus.

Vollständig eingestellt auf reine Massenfertigung erfolgt im Betrieb der Knorr-Bremse A.-G., Berlin-Lichtenberg, die Herstellung der Bremszylinder, wie die Fig. 51 u. 52 zeigen. Die erste Abbildung stellt eine dreifache Fräsmaschine vor, bei der zwei große Fräserköpfe die beiden Hauptflanschen bearbeiten und einen dritten senkrecht dazu liegenden runden Flansch gleichzeitig fertigstellen. Die Fräsköpfe tragen in einem Stück je einen Bohrkopf, der die Zylinderbohrung ausdreht, am Ende des Bohrweges tritt erst der Fräskopf zum Bearbeiten des Flansches in Tätigkeit. Die Aufspannfläche der Bremszylinder für diese und die folgende Bearbeitung ist in einem vorhergehenden Arbeitgang gefräst worden. Die Maschine ist für Einzelantrieb eingerichtet und enthält zwei gleiche Spindelstöcke in der Richtung der Bremszylinderachse und einen dritten senkrecht dazu.

Die zweite Abbildung stellt eine Bohreinrichtung dar, die eigentlich aus drei Vielfachbohrmaschinen zusammengesetzt ist, von denen zwei wagerecht, parallel zur Vorderfläche der Maschine liegen, während die dritte senkrechte Spindeln besitzt. Es sind im ganzen 38 einzelne Bohrspindeln vorhanden, die sämtliche Löcher an den drei Flanschen in einem Aufspannen und Arbeitgang fertig machen. Die ganze Arbeit einschließlich Auf- und Abspannen dauert nur wenige Minuten. Die drei Mehrfachbohrmaschinen haben ihre Spindeln nach der gewünschten Teilung eingestellt und empfangen ihren Antrieb von einer Stelle aus. Das Werkstück, der Bremszylinder, wird auf die herausgezogene Aufspannvorrichtung gelegt und mittels weniger Spannhebel festgezogen, wobei er sich beim Spannen gegen feste Anschläge legt, die seine genaue

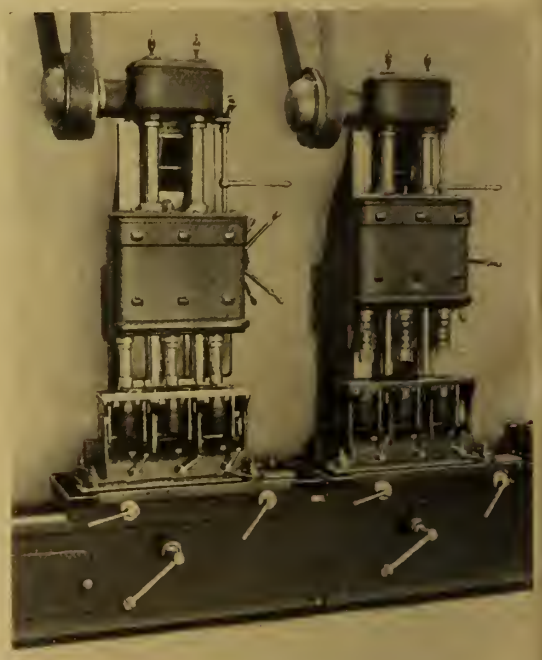


Fig. 55. Ausbohren von Zylindern bei den Wanderer-Werken, Schönau b. Chemnitz.

Stellung zu den Bohrspindeln sichern. Die Spannvorrichtung wird dann in die Arbeitstellung zwischen den Bohrspindeln eingefahren und dort verriegelt, worauf die Bohrmaschinen eingeschaltet werden, die nach Beendigung ihrer Arbeit selbsttätig stillgesetzt und zurückgezogen werden, so daß der Arbeiter das Spannfutter mit dem fertigen Stück nur herauszufahren und frisch zu laden hat.

Als weiteres Beispiel für die erste Gruppe sei Fig. 53 angeführt, eine zehnspindlige Bohrmaschine der Firma

Scharmann & Co., Rheydt. Die Maschine setzt sich aus der Bohrmaschine für die 10 Löcher in den Verbindungkästen der Economiserrohre und der seitlich aufgestellten Zusatzmaschine zusammen. Diese übernimmt das Abkreisen des Flansches und das Bohren der 6 Schraubenlöcher. Sie kann auch auf die im Vordergrund ersichtliche Platte aufgesetzt werden, da der Flansch sich bei einem Teil der Verbindungkästen dort befindet. Jede der Maschinen wird für sich durch Einzelmotor normaler Bauart angetrieben und kann mit besonderen dem Verwendungzwecke angepaßten Messerköpfen versehen werden. Die Antriebe und Übersetzungen auf die Arbeitspindeln erfolgen durchweg mit Räderkästen und Getriebeübertragungen mit Ausschluß aller Riemenglieder. Während hier eine Reihe verschiedener Arbeiten an einem Stück ausgeführt wird, zeigt Fig. 54 das Fräsen einer Reihe Achslagergehäuse auf einer Zwillingmaschine bei A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel. Es kann also die eine Maschinenseite geladen werden, während die andere die Fräsarbeit ausführt. Da beide Maschinen auf einem gemeinsamen Bett arbeiten, vollständig gleich sind, mit den gleichen Werkzeugen arbeiten und einen gemeinsamen Aufspanntisch besitzen, können vollständig gleiche Aufspannmittel, Einstellehren usw. verwendet werden, die Aufspannzeiten, Arbeitzeiten usw. werden verringert, wenn auch natürlich durch die erhöhte Bodenfläche die Besetzung des Fabrikflächenraumes mit Produktionzahl nicht gleichmäßig erhöht wird.

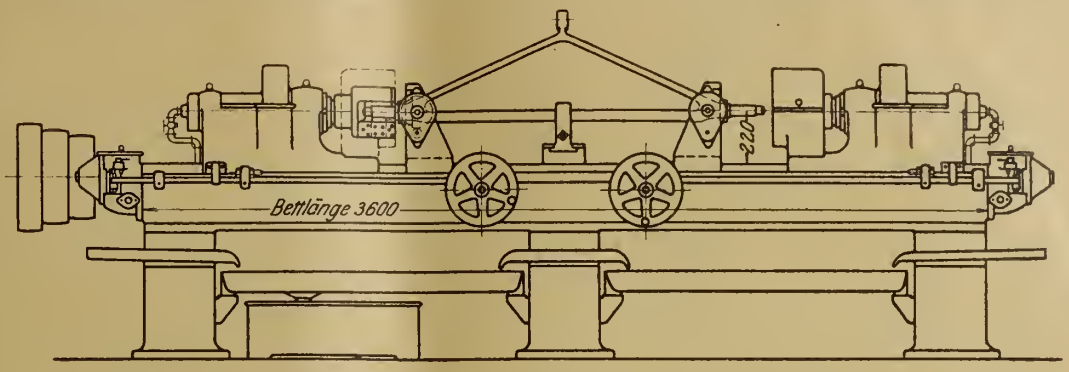


Fig. 56. Doppelte Fräsmaschine für Bremsdreieckwellen von Gebr. Böhringer, Göppingen.

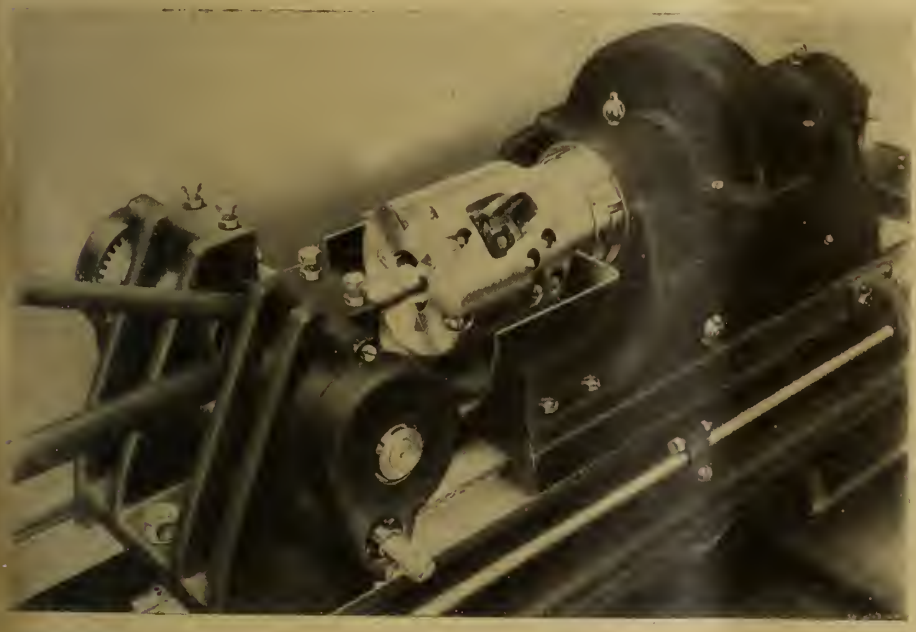


Fig. 57. Fräskopf und Einspannbock zur Fräsmaschine für Bremsdreieckwellen von Gebr. Böhringer, Göppingen.

Beim Ausbohren der Zylinder (Fig. 55) verbinden die Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jänicke A.-G., Schönau b. Chemnitz, die gleichzeitige Herstellung mehrerer Stücke mit der Aufeinanderfolge zusammengehöriger Arbeitgänge. Im Bilde arbeiten nebeneinander zwei dreispindlige Bohrmaschinen für das Ausbohren und Ausreiben je dreier Zylinder in einem Arbeitgang. Die Aufspannvorrichtung nimmt jedesmal drei Zylinder auf, wofür nach Angabe 1 Min. erforderlich ist; sie werden auf den Tischführungen unter die erste Maschine geschoben, in der Arbeitstellung verriegelt und nach Beendigung der ersten Arbeit auf dem Tisch unter die zweite Maschine geschoben und verriegelt, worauf das Ausreiben vor sich geht. Für das Ausbohren wird eine Schnittgeschwindigkeit von 6 m/min bei einem Vorschub von 0,41 mm/min. angewendet. Diese auch in amerikanischen Fabriken geübte Arbeitweise kann auch nach Fig. 54 so angewendet werden, daß eine Maschine während der Arbeit der zweiten Maschine frisch geladen wird, wobei aber nur ein einziger Arbeitgang ausgeführt werden kann.

Eine dritte Arbeitart, bei der durch sachgemäße Aufspannung des sperrigen Arbeitstückes, entsprechende Vorrichtungen und dem Sonderzweck angepaßte Werkzeuge die Verwendung der Sondermaschine gerechtfertigt wird, erscheint in Fig. 55, einer Fräsmaschine von Gebr. Böhringer, Göppingen. Die Maschine ist doppelseitig für gleichzeitige Bearbeitung beider Zapfen der Bremsdreieckwellen eingerichtet und mit drei besonderen Spannstöcken ausgestattet, die eine genaue zentrische Lage der Wellen in richtiger Höhenlage gegenüber den Fräsköpfen gewährleisten. Der mittlere Spannstock verhindert Schwingungen der langen Werkstücke bzw. dient zum Einspannen kurzer Stücke. Der Antrieb der Frässpindeln erfolgt von der dreifachen Stufenscheibe durch eine genutete Welle auf der Rückseite der Maschine. Die Fräsköpfe (Fig. 57) werden durch Aufschrauben auf den Spindelköpfen befestigt, die auf der für die Zuleitung des Kühlwassers durchbohrten Spindel sitzen. Vorschub und Rücklauf sind sowohl von Hand wie selbsttätig zu betätigen und mittels stellbarer Anschläge zu regeln. Selbsttätige Blockierung beider Bewegungarten gegeneinander ist vorgesehen, die Hebel hierfür wie für die übrigen Schaltungen liegen auf der Vorderseite der Maschine, außerdem sind beide Fräsköpfe unabhängig voneinander zu schalten. Die Ausbildung einer einfachen Maschine für eine bestimmte Massenarbeit zeigt Fig. 58. Es ist eine besonders weit ausladende Bohrmaschine von Scharmann & Co., Rheydt, für das Bohren der Laufräder an Mähmaschinen, da bei dem großen Durchmesser dieser Räder eine normale Bauart nicht ausreichen würde. Die große Leistung — nach Angabe wird ein Rad in 4 bis 5 Min. fertig gebohrt — wird jedoch erst durch die in Fig. 59 u. 60 dargestellte Spannvorrichtung erreicht. Der Arbeiter erspart erstens das Anheben der Räder, da die

Spannvorrichtung kippbar ist, so daß man die Räder heranrollen und auf die gekippte Spannvorrichtung auflegen kann. Dann wird die Spannvorrichtung mittels des Hebels a wieder in Arbeitstellung gebracht und gleichzeitig auch gesperrt. Die Konstruktioneinzelheiten sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Fig. 58. Senkrechtbohrmaschine mit Sonderspannvorrichtung von Scharmann & Co., Rheydt.

Die zweite Gruppe verwendet normale Arbeitmaschinen und erreicht durch geeignete Arbeitfolge der einzelnen Arbeitstufen und Verwendung zusammengesetzter Werkzeuge ebenfalls die Mehrfachleistung. Fig. 61 zeigt eine Einrichtung aus dem Betriebe der Firma A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel, zum Fräsen der Gehäuselagerböcke ihrer Hauswasserkolbenpumpen. Ein vierfacher Satzfräser bearbeitet in einem Durchgang fünf Gehäuse an der Lagerteilfläche, wobei die rohen Gußstücke nach dem zuerst gebohrten Mittelloch ausgerichtet und festgespannt werden. Die bezügliche Aufspannplatte ist auf dem Tisch der Fräsmaschine zu ersehen. In einer entsprechenden Vorrichtung werden die oberen Lagerdeckel in gleicher Weise fertiggestellt.

Erhöht kann diese Ausnützung normaler Bauarten noch werden, wenn Maschinen mit mehreren Arbeitspindeln in diesem Sinne verwendet werden, wie Fig. 62, aus dem Betriebe der Protos-Automobile G. m. b. H., Siemensstadt, zeigt. Hier wird eine große vierspindlige Tischfräsmaschine für die Bearbeitung der Getriebekästen aus Aluminiumguß verwendet. Auf dem Tisch werden bis zu fünf Gehäuse hintereinander aufgespannt und in einem Durchgang auf drei Flächen bearbeitet, wobei auf den wagerechten Spindeln zwei große Fräsköpfe und an der

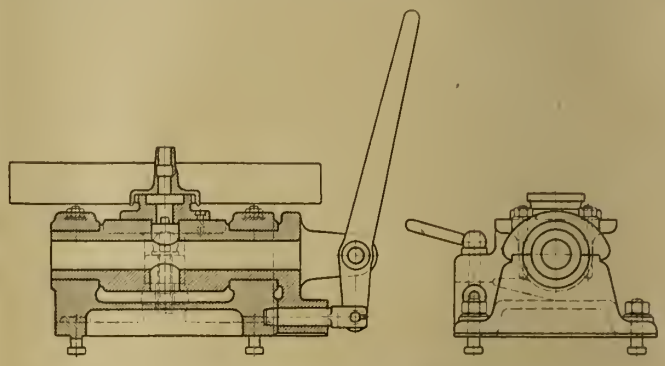


Fig. 59 u. 60. Spannvorrichtung für Mähmaschinenräder von Scharmann & Co., Rheydt.

senkrechten Spindel ein breiter Stirnfräser arbeitet. Die mittlere Schnittgeschwindigkeit ist 21 m/min bei einem Vorschub von 0,4 mm. Bei dieser Arbeitanordnung ergibt sich die Arbeitzeit einschließlich Auf- und Abspannens von 9,8 Min. für ein Stück.

Ein anderer Weg, die normalen Schaltbewegungen des Tisches auszunützen, erscheint in Fig. 63. Hier benützen die Wanderer-Werke, Schönau b. Chemnitz, die Rundschaltung des Tisches ihrer Senkrechtfräsmaschinen, um ein ununterbrochenes Arbeiten zu erreichen. Mittels geeigneter Aufspannvorrichtungen, wie im Bilde ersichtlich, werden die einzelnen Gehäuse im Kreise auf dem Tisch aufgespannt. Bei der Rundschaltung des Tisches wird das fertige Stück, das an dem Fräser vorbeigegangen ist, ausge-

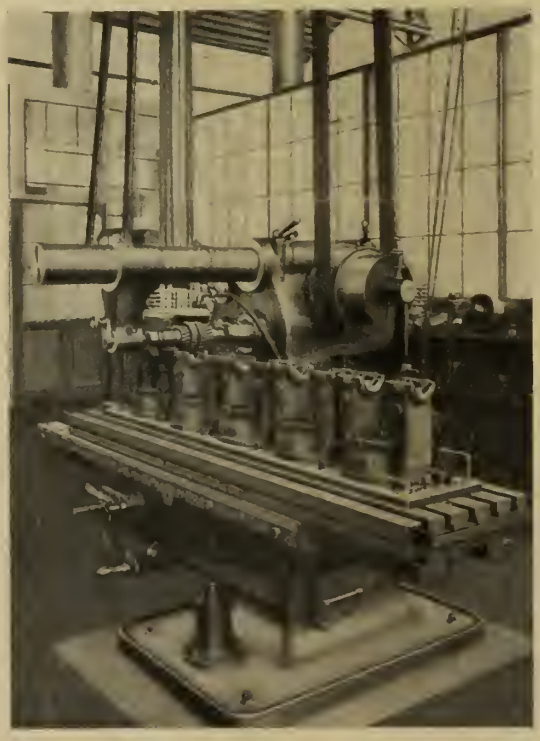


Fig. 61. Satzfräsen von Gehäuselagerböcken bei A. Borsig, Berlin-Tegel.

Fig. 62. Mehrfachspindelfräsmaschine bei Bearbeitung von Getriebekästen bei Protos-Automobile G. m. b. H., Siemensstadt.

spannt und mit denselben Spannvorrichtungen durch ein unbearbeitetes ersetzt. Bei einem mittleren Vorschub von 60 mm/min bleibt dem Arbeiter genügend Zeit, das Auf- und Abspannen während der Schaltung des Tisches auszuführen. Das Werkzeug ist ebenfalls ein Fräserkopf mit verhältnismäßig viel Messern, dafür ist die Schnittgeschwindigkeit rd. 67 m/min. Von Interesse dabei ist, daß für dieses ununterbrochene Fräsen in amerikanischen Quellen Sondermaschinen mit besonderer Tischkonstruktion angegeben worden sind, während hier die normale Fräsmaschinenbauart der Wanderer-Werke verwendet wird.

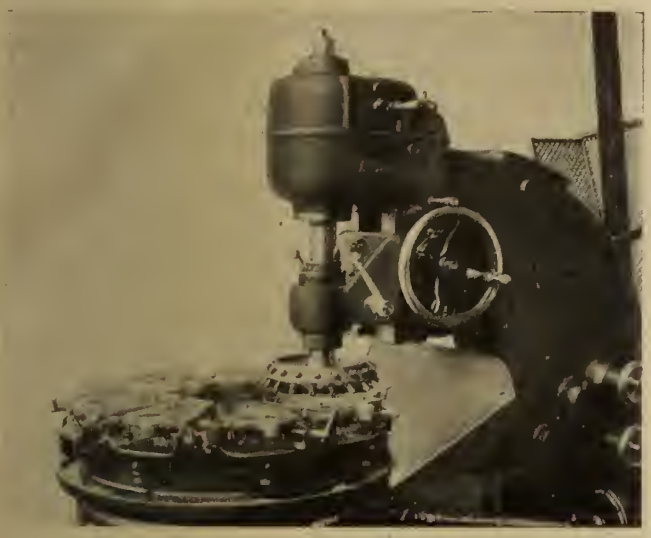


Fig. 63. Ununterbrochenes Rundfräsen bei den Wanderer-Werken, Schönau b. Chemnitz.

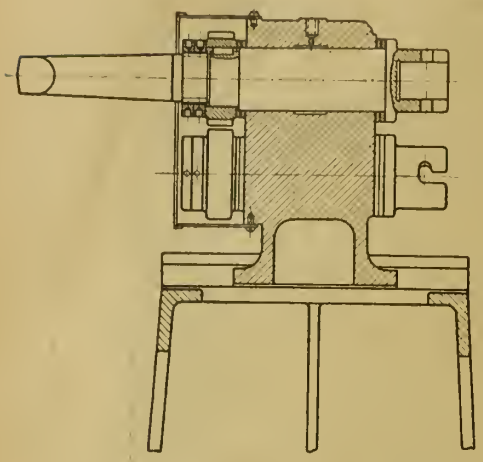
Eine noch weitergehende Verbindung der verschiedenen Erfordernisse einer systematischen Massenfertigung zeigen die im Folgenden beschriebenen Arbeitweisen der Aktien-Gesellschaft für Automobilbau (A.G.A.), Berlin-Lichtenberg. Teils werden einfache normale Maschinen durch Kupplung mit besonderen Zwischenantriebgliedern zu Mehrfachspindelmaschinen für diese Sonderzwecke, wobei die Werkstücke in Sonderspannvorrichtungen gehalten werden, so daß mehrere Arbeiten in einem Aufspannen durchgeführt werden, teils wird die normale Maschine durch Reihenwerkzeuge in Verbindung mit einer für alle Arbeitgänge brauchbaren Spannvorrichtung zu einer Art Revolverbank, die neben Schnelligkeit der Arbeitfolge, bei geringsten toten Zeiten, auch die Genauigkeit der Arbeit sichert, da das Stück erst nach Beendigung der ganzen Arbeitfolge ausgespannt wird. In Fig. 64 ist die Bearbeitung der Schlitze für die Pleuelstangen auf der einfachen Wagerechtfräsmaschine gezeigt. Es arbeiten gleichzeitig vier Schaftfräser, die von der Fräsmaschinenspindel durch Vermittlung des vorgeschalteten Räderkastens, der in der Abbildung mit abgehobenem Deckel deutlich sichtbar ist, angetrieben werden. Auf dem Tisch der Fräsmaschine ist die Spannvorrichtung fest, während die Überlage über dem Zylinderkörper das einzige Stück ist, das beim Aufspannen eines neuen Teiles entfernt werden muß. Die Werkzeuge bleiben in ihrer Teilung eingestellt, selbsttätige Anschläge begrenzen Beginn und Ende der Arbeitbewegung, während die Spannvorrichtung die richtige Stellung des Werkstückes bei Beginn der Arbeit sichert. In dem nächsten Bild (Fig. 65) wird außer der Verbindung verschiedener Arbeitgänge bereits eine Genauigkeitforderung gestellt. Beim Bohren des

Fig. 64. Gleichzeitiges Fräsen der vier Schlitze für die Pleuelstangen bei Aktien-Gesellschaft für Automobilbau (A. G. A.), Berlin-Lichtenberg.

Fig. 65. Bohrvorrichtung mit Werkzeugen für Steuerschneckengehäuse der A. G. A., Berlin-Lichtenberg.

Fig. 66. Bohrvorrichtung für das Kurbelgehäuse nebst Aufspannvorrichtung der A. G. A., Berlin-Lichtenberg.

Loches für die Steuerschnecke in dem Gußgehäuse muß die Bohrung genau winklig zur ersten Bohrung stehen; deshalb geht die Aufspannung in der abgebildeten Bohrvorrichtung von dieser ersten Bohrung aus und hält das Werkstück durch die ganze Arbeitfolge bis zur Fertigstellung des zweiten Loches nicht allein in der Vorrichtung, sondern die Vorrichtung selbst bleibt fest auf dem Tisch der Bohrmaschine. Verwendet wird eine gewöhnliche Säulenbohrmaschine, in der die einzelnen Werkzeuge für das Vorbohren, Ausbohren, Abflächen, Reiben usw. hintereinander eingespannt werden. entsprechend die Verbindung der Werkzeugspindeln mit den Antriebspindeln durch den in der Abbildung erkennbaren besonderen Bajonettverschluß bewerkstelligt worden, der ein selbsttätiges Festziehen beider Spindeln bewirkt. Die normale Spindel des Bohrwerkes treibt einen auf dem Tisch feststehenden Räderkasten (Fig. 67 u. 68), der gegen die Vorrichtung zu in drei Spindeln endigt und aus dem einspindligen Bohrwerk eine dreispindlige Bohrmaschine macht. Die Konstruktion dieser Vorgelege ist sehr einfach und so ausgeführt, daß sie durch Veränderung der Untersätze an



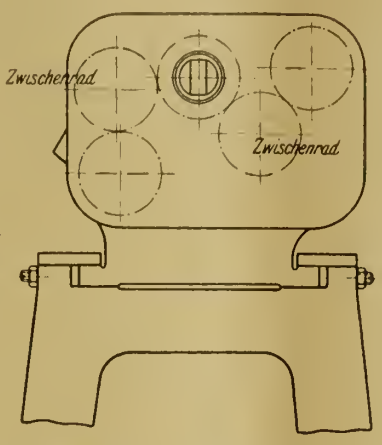


Fig. 67 u. 68. Rädervorgelege zwischen Maschinenspindel und Bohrspindeln zu Fig. 66.

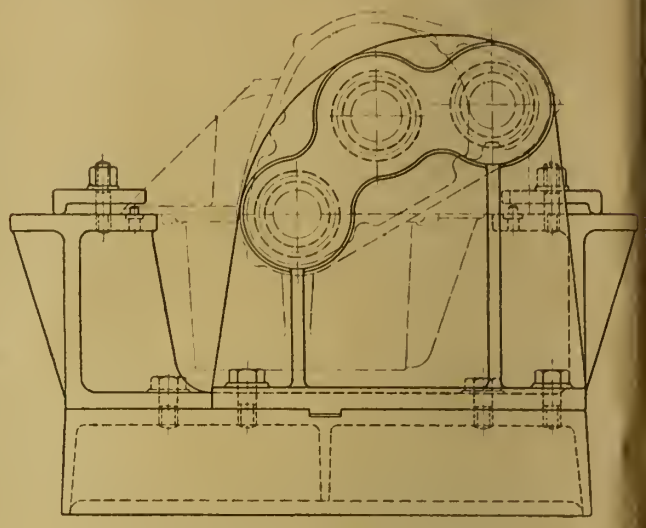


Fig. 69. Aufspannschema zu Fig. 66.

Fig. 67–69. Einzelheiten zur Bohrvorrichtung der A. G. A., Berlin-Lichtenberg.

Da die Führung für alle diese Werkzeuge, die im Vordergrund in der Reihenfolge ihrer Arbeit vor der Vorrichtung liegen, stets in derselben Stellung zu dem Werkstück steht, wird auch die verlangte Genauigkeit gewährleistet.

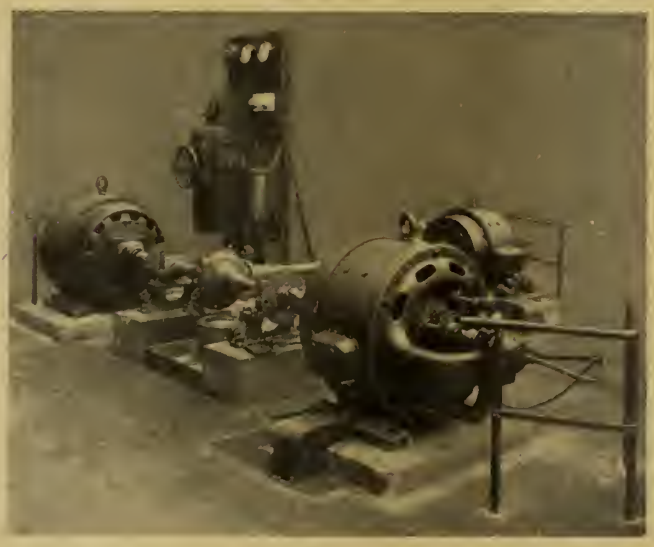


Fig. 70. Prüfstand für die Hinterachse bei der Protos-Automobile G. m. b. H., Siemensstadt.

Fig. 66 gibt eine Gesamtansicht der Aufspannvorrichtung nebst der Bohrvorrichtung für das Bohren, Ausreiben und Anschneiden der drei Lagerstellen für das Kurbelgehäuse. Für das leichte Aufspannen des Werkstückes und Einbringen der Werkzeuge ist die Spannvorrichtung auf dem Tisch des Bohrwerkes schwenkbar gemacht und dem- verschiedenen Maschinen verwendet werden können. Die Einzelheiten der Vorrichtung selbst sind aus Fig. 69, ebenso wie die Aufspannung des Werkstückes erkennbar. Eine Werkzeugspindel ist im Vordergrund von Fig. 66 sichtbar. Durch diese Arbeitweise, die in gleicher Durchbildung auch für das Getriebegehäuse verwendet wird, wird neben der Ersparnis an Zeit für das Ausrichten, durch Normalisierung der Werkzeugspindeln und Werkzeuge die Zeit für die Arbeitfolge verringert und die Sicherheit, laufende und parallele Bohrungen zu erhalten, gewonnen.

Besonders interessant ist es, daß diese Gedanken der Massenfertigung auch auf die fabrikmäßige Prüfung der fertiggestellten Teile ausgedehnt worden sind. Fig. 70 zeigt den Prüfstand für die Hinterachse bei der Protos-Automobile G. m. b. H., Siemensstadt. Die aus der mechanischen Bearbeitung fertig kommende Achse wird an den Antriebmotor geschaltet, während die beiden Radachsen mit Bremsdynamos verbunden werden, deren Leistung an dem Schaltbrett abgelesen werden kann. Durch Einstellung verschiedener Belastungen an den Bremsdynamos kann man sowohl den gleichmäßigen, ruhigen Lauf des Getriebes, das Arbeiten der ganzen Hinterachse kontrollieren, als auch den Prüfstand zum Einlaufen des ganzen Teiles unter gleicher oder veränderlicher Last verwenden. Daß derartige Prüfstände im Laufe der Fabrikation selbst, und nicht allein am fertigen Erzeugnis, hier dem ganzen Wagen, bei uns in Verwendung kommen und einen dauernden Teil des Fabrikationganges bilden, ist wohl der beste Beweis für das Verständnis, das in der heimischen Indsutrie der Frage der systematischen Massenfertigung entgegengebracht wird. Es ist ein großer Unterschied, ob nur das Einlaufen der Getriebeteile, wie es seit langem geübt wird, in den Bereich der Fabrikation gezogen wird, oder ob derartige systematische Prüfungen mit Messungen bereits in der Werkstätte zu treffen sind.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Leipziger Messefilm.

Ein durch die Deutsche Lichtbild-Gesellschaft in Arbeit genommener großer Messefilm geht seiner Vollendung entgegen. Nach einer Einleitung „In alter Zeit" werden Leipzig als heutige Messestadt und die Leipziger Mustermesse mit allen ihren Einrichtungen in lebensvollen Bildern gezeigt. Erklärender Text begleitet diese. Eine wesentliche Neuerung noch bringt dieser Film: Die Leipziger Messeindustrien werden in ihren Betrieben selbst vorgeführt, man wird Entstehung und Herstellung der Waren, die auf der Messe gehandelt werden, sehen. Der Film soll nicht nur durch Deutschland, sondern vor allem ins Ausland wandern.

S.

Neue DI Normblätter.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 15. März 1922.

DINorm 190: Schraubenaugen für Transmissionen.
DINorm 228: Werkzeugkegel, Schaft und Hülse.
DINorm 231: Morse-Kegel, Schaft und Hülse.
DINorm 232 Bl. 1 u. 2: Kegelreibahlen.
DINorm 233: Metrische Kegel, Schaft und Hülse.

Normblattentwürfe.

Einspruchfrist: 15. April 1922.

E 78 Bl. 2 (Entwurf 1): Schraubenenden, Kegelkuppen und Splintansätze.

Geänderte Normblätter.

DINorm 117: Wandarme zu Stehlagern .
DINorm 119: Hängelager . . . . . .
DINorm 187: Winkelarme zu Stehlagern .
DINorm 193: Mauerkasten „ „ .
DINorm 194: Hängeböcke „ „ .
DINorm 195: Stehböcke „ „ .
} für Transmissionen.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung erbeten an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Anfertigung von Kontaktstücken auf der Drehbank.

Im allgemeinen wird man bei Massenfertigung die in Fig. 1 u. 2 dargestellten Kontakt- bzw. Verbindungstücke in ähnlicher Form aus gepreßtem Material herstellen, so daß dann keinerlei Bearbeitung der halbkreisförmigen Seite des Stückes auf der Werkzeugmaschine notwendig ist. Stehen

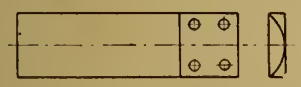


Fig. 1 u. 2. Kontaktstück.

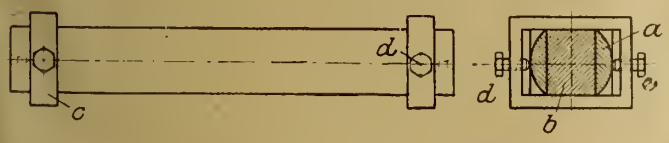


Fig. 3 u. 4. Drehen von Kontaktstücken.

der herstellenden Werkstatt aber keine geeigneten Fräsmaschinen zur Verfügung, oder mangelt es an passenden Fräsern, so kann die Bearbeitung auch auf einer gewöhnlichen Drehbank mit verhältnismäßig einfachen Hilfsmitteln in zweckmäßiger Weise ausgeführt werden.

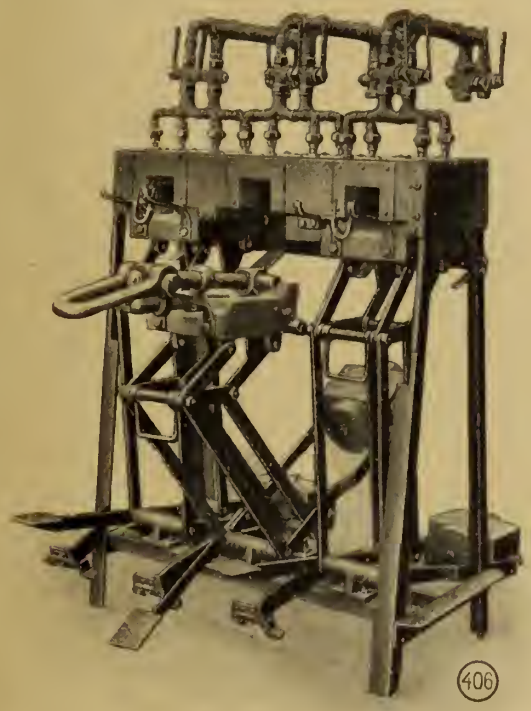
Bei dieser Fertigungart werden zweckmäßig gleich 4 Stücke auf einmal gedreht, wozu in erster Linie ein gerade gerichteter Eisen- oder Stahlstab b (Fig. 3 u. 4) erforderlich ist, der an beiden Stirnseiten mit Körnerspitzen versehen wird. Mit einem so zentrierten Stab kann man dann zwischen den Spitzen einer Drehbank den Radius auf die notwendige Länge gleichzeitig bei 4 Stück auf einmal andrehen. Die zu bearbeitenden Stücke a, die im unfertigen Zustand außer der doppelten Länge des fertigen Stückes noch eine Zugabe für einen Sägenschnitt haben müssen, werden mit Hilfe zweier einfacher Mitnehmer c, die mit je 2 Schrauben d versehen sind, beim Drehen festgehalten.

Nachdem der Radius bei einer genügenden Anzahl auf diese Weise gedreht ist, werden die Stücke auf einer Kreissäge unter Zuhilfenahme eines Anschlages für die richtige Länge zugeschnitten. Das Bohren der Anschluß- bzw. Befestigunglöcher erfolgt dann in einer Bohrlehre oder auf einer geeigneten Mehrspindelbohrmaschine, falls solche für diesen Zweck zur Verfügung steht.

P. B.

Dreiteiliger Wärmofen für Kupplungschrauben.

Die im Eisenbahnbetrieb ausgereckten Kupplungschrauben müssen gestaucht werden, um wieder benützbar zu sein. Zu diesem Zweck ist es nötig, sie zu erwärmen. Das das Recken der Kupplungen durch ihre Benutzung indessen sich nicht gleichförmig über die ganze Gewindespindel erstreckt, sondern nur auf einzelne Teile, so ist es auch erforderlich, daß der zum Erwärmen bestimmte Ofen ermöglicht, nur die Stellen der Spindeln zu erwärmen, die gereckt sind und daher gestaucht werden sollen. Diesem Zweck entspricht der dreiteilige Wärmofen für Kupplungschrauben, der mit drei Kammern ausgeführt ist, die infolge ihrer Bauart ermöglichen, die Kupplungschrauben entweder auf ein Drittel, auf zwei Drittel oder auf ganze Länge zu erhitzen. Durch Umkehr der Spindel kann die Wärmelänge vertauscht werden. Die Glühraumsohlen



dieser drei Kammern sind vorn herausschwenkbar, so daß die Kupplungschrauben bequem in die Glühräume eingeführt werden können. Es wird zu diesem Zweck die betreffende Glühraumsohle herausgeschwenkt, die Kupplungschraube aufgelegt und die Sohle wieder eingeschwenkt. Durch entsprechende Kniehebelanordnung mit Fußtritt und Gegengewicht wird diese Bewegung außerordentlich leicht ausgeführt. Der Ofen wird in der erwähnten Bauart durch Brüder Boye, Berlin, nur mit Gasheizung geliefert. In ähnlicher Bauart kann er indessen auch mit Ölheizung ausgerüstet werden. Die Abweichungen sind nicht wesentlich; nur wird statt der sechs Brenner, die bei dem Gasofen angeordnet sind, ein gemeinschaftlicher Ölbrenner verwendet, von dem aus die Wärme nach den drei Wärmkammern geleitet wird.

B.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Abfallverwertung.

Abfallverwertung in der Metallindustrie. Von Diegel (Z. f. Metallk. XII. 21 S. 570*). Hinweise auf die Möglichkeiten der Vermeidung von Verlusten an Metallabfällen, Spänen und metallhaltigen Rückständen bereits während des Fertigungganges. Sammeln, Auslesen und Aufbewahrung. Aluminiumabfälle. Einschmelzen der Abfälle und Späne von Kupferlegierungen. Aufbereitung des Gekrätzes in Metallgießereien. Abfälle in der Blechbearbeitung.

Beförderung und Fördern.

Schiebebühnen mit elektrischem Antrieb (Glaser 15. XI. 21 S. 124*). Beschreibung der mechanischen und elektrischen Einrichtungen und Verhältnisse einer unversenkten Schiebebühne für 30 t Bruttolast, einer versenkten Schiebebühne für 70 t Bruttolast sowie einer versenkten Schiebebühne für 40 t Bruttolast zur gleichzeitigen Beförderung eines Eisenbahnwagens von 20 t und eines Bockkranes von 17 t Gewicht.

Beleuchtung.

Über Bogenlampen mit erhöhter Flächenhelligkeit. Von Gehlhoff (ETZ. 17. XI. 21 S. 1315). Verbesserung der Lampe von Beck und ihre Ausbildung als 1,10 m-Scheinwerfer mit 560 Millionen HK. und zum 2 m-Scheinwerfer mit 2 Milliarden HK. Ausnutzung für Projektionszwecke, Mikroskopie, Aufnahme- und Reproduktionstechnik und Therapie.

Betrieb und Organisation.

Kalkulation und wirtschaftliche Fertigung. Von Grunow (WT. 15. XII. 21 S. 719). Begründung der Forderung nach Einführung wissenschaftlicher Betriebsführung. Der Kalkulation muß voraufgehen die Aufstellung eines möglichst eingehenden Bearbeitungplanes für jedes einzelne Stück. Diese ist durch einen oder mehrere besonders gut mit der Eigenart des betreffenden Betriebes vertraute erstklassige Fachleute vorzunehmen. Dann Errechnung der Bearbeitungzeiten (Mindestzeiten) und Bestimmung des Akkordpreises. Hierauf Vergleich des Preises mit den Preisen für ähnliche bereits ausgeführte Arbeiten zwecks Vermeidung von Sprüngen und Ecken in der Preiskurve. Die Bearbeitung von Beanstandungen erfolge tunlichst in der Werkstatt zwecks Anleitung des Arbeiters zur Möglichkeit der Einhaltung der errechneten Zeit.

Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Selbstkostenberechnung im In- und Auslande. Von Schulz-Mehrin (Techn. u. Wirtsch. XII. 21 S. 735). Übersicht über die bisherigen Arbeiten und Bestrebungen auf dem Gebiet der Selbstkostenberechnung in Deutschland, in England und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die in Betracht kommenden Stellen gliedern sich in wissenschaftliche Verbände, die die Herausarbeitung der allgemein gültigen Grundsätze und Verfahren übernehmen, und wirtschaftliche Organisationen, denen die praktisdhe Einführung dieser Grundsätze und Verfahren obliegt.

Eisenhüttenwesen.

Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen in Amerika und England (Stahl u. Eisen 20. X. 21 S. 1494*). Bericht nach amerikanischen und englischen Fachzeitschriften über die Verbreitung und Entwicklung der elektrischen Walzwerkantriebe. Kostenfragen. Vor-, Knüppel-, Fertig- und Stabstraßen. Leistungschaubilder.

Neuer Lichtbogenwiderstandsofen für Metalle (Stahl u. Eisen 27. X. 21 S. 1542*). Kurze Beschreibung von zwei Öfen der General Electric Co. in Schenectady, N. Y., von 750 bzw. 25 kg Einsatz.

Die Entwicklung der elektrischen Öfen zur Erzeugung von Roheisen und Stahl nach englischer Darstellung (ETZ. 17. XI. 21 S. 1325*). Beschreibung von elektrischem Hochofen und von elektrischen Öfen zur Erzeugung von hochwertigem Eisen. Öfen verschiedener Größen und für verschiedene Stromarten. Schaltungen und Schaubilder der elektrischen Verhältnisse. Elektrodenfragen.

Ueber Schwungrad-Walzenzugmaschinen. Von Möbus (Stahl u. Eisen 17. XI. 21 S. 1649*). Besprechung der Verwendung verschiedener Arten von Einzylinderdampfmaschinen als Walzenzugmaschinen. Besondere Bauart einer Gleichstromwalzenzugmaschine. Vorschlag einer vereinigten Dampf-Gas-Maschine als wirtschaftlicher Walzenzugmaschine.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Neuerungen im amerikanischen Martinofenbau (Stahl u. Eisen 15. XII. 21 S. 1821*). Bericht auf Grund amerikanischer und englischer Fachzeitschriften. Beschreibung mehrerer Ofenbauarten, Schnitte, Brennerkonstruktionen, Anordnungen der Schieber. Ergebnisse eines siebenmonatigen Betriebes eines mit Koksofengas von 4800 WE betriebenen Ofens.

Das Basset-Verfahren zur direkten Eisenerzeugung. Von Wüst (Stahl u. Eisen 22. XII. 21 S. 1841*). Rückblick auf die verschiedenen, im Laufe der Zeiten angewendeten Verfahren der Eisenerzeugung einschl. der bisherigen Versuche zur direkten Eisenerzeugung. Erläuterung und Kritik des neuen französischen, aber nach dem Vorgang von Duryee im Jahre 1881 mit einem Drehrohrofen arbeitenden Verfahrens, das sich wie das amerikanische auch der Vorwärmung der Verbrennungluft und der neutralen Flamme bedient, auf Grund von Patentschriften und Mitteilungen in Tageszeitungen. Stoffbilanz, Wärmebilanz, Abgaswirtschaft, Löhne, Anlagekosten, Kosten der Gestehung. Das Verfahren ist auch nicht ohne Verschlackung eines Teiles des reduzierten Eisens durchführbar. Die Angaben der Tageszeitungen über Ersparnisse an Kosten scheinen einer strengen Nachprüfung nicht standzuhalten.

Ueber die Herstellung von synthetischem Roheisen bei den Eisen- und Stahlwerken Oehler & Cie. A.-G., Aarau (Schweiz). Von Dornhecker (Stahl u. Eisen 29. XII. 21 S. 1881*). Eigenart der Verhältnisse in der Schweiz. Analysen. Wirkungsgrade. Lageplan des Roheisenwerkes.

Feuerungen.

Verfeuerung gepulverter Kohle. Von de Grahl (Glaser 15. XII. 21 S. 117*). Besprechung von Erfahrungen mit Kohlenstaubfeuerungen. Beispiel einer amerikanischen Dampfkesselanlage mit Kohlenstaubfeuerung. Erörterung der Möglichkeit der Anwendung bei Lokomotiven. Vorschlag der unmittelbaren Verfeuerung der Brennstoffabfälle von der Aufbereitung. Braunkohle ist vorzüglich für Kohlenstaubfeuerung geeignet, da sie weniger Kraft zur Vermahlung als Steinkohle benötigt und nicht so fein gemahlen werden muß.

Gaserzeuger mit selbsttätigen Stochvorrichtungen. Von Trenkler (Glaser 1. XII. 21 S. 137*). Die notwendig werdende erhebliche Zunahme der Verwendung backender Steinkohle zur Vergasung zwingt zur Benutzung technisch bestdurchgearbeiteter Gaserzeuger. Beschreibung der Gaserzeuger nach Hughes, Forter-Trump und Chapmann, die die Grundlinien der Entwicklung kennzeichnen. Betriebaufstellungen verschiedener Anlagen mit Drehrostgaserzeugern hinsichtlich Kosten bei verschiedenen Brennstoffen.

Öfen mit ausfahrbarem Herd und Öfen mit Kugelfahrbahn (WT. 15. XII. 21 S. 728*). Beschreibung von Ofenbauarten mit beweglichem Herd für die Warmbehandlung von großen unregelmäßig geformten Stücken. Verschiedene Anordnung der Feuerung. Wärmeverluste, Brennstoffe, Abmessungen.

Die Umstellung von Plan- und Wanderrosten auf Rohbraunkohle und andere geringe Brennstoffe. Von Pradel (Gewerbfl. XII. 21 S. 357*). Vorteile der Schaffung einer Vortrockenzone für den Brennstoff, der Verengerung der Rostspalten und der Verdichtung der zugeführten Verbrennungluft zur Überwindung des Rostwiderstandes. Evaporator-Umbauanordnung mit Unterwindkammerrost, Windregler und Feuerstau. Evaporator-Schrägrostunterwindfeuerung. Bamag-Unterwindrost. Kreuzstromroststäbe zur Cruse-Unterwindfeuerung. (Forts. folgt.)

Formerei und Gießerei.

Formerei von Auto-Zylinderblöcken. Von Irresberger (Stahl u. Eisen 27. X. 21 S. 1529*). (Schluß.) Gießkasten mit Eingußkasten und Reinigungkern. Vierzylinderblockform in verschiedenen Abschnitten der Herstellung. Sattelkerne, Wassermantelkern. Vereinigter Steuergehäuse- und Zylinderkern mit mechanisch aufklappbarer Kernbüchse. Deck- und Höhlungkern für Zylinderblockkopfteil.

Aus der Stahlgießereipraxis (Stahl u. Eisen 27. X. 21 S. 1539*). Gießpfannen: Bodenablaufpfannen für ganz große Stahlmengen, besonders für basischen Stahl aus dem Elektroofen, Kippfannen für heißen Konverterstahl oder für sauren Stahl. Kippfannen mit Zwischenwand. Krankippfannen. Handgabelpfannen. Bedeutung der richtigen Gießwärme. Gießzeiten einer 175 t schweren von zwei Seiten mit je zwei Pfannen gegossenen Blockform. Eingüsse und Steiger. Dicht erhalten großer Blockgüsse von besonderer Form nur mittels entsprechender Kunstgriffe möglich. Lagerbügel mit verschiedenen Gießanordnungen.

Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband (Stahl u. Eisen 27. X. 21 S. 1543). Kurzer Bericht über die auf der vom 14. bis 18. September 1921 in München abgehaltenen 51. Hauptversammlung gehaltenen Vorträge über Emaillieren von Gußstücken, Elektroofen als Zusatzofen zum Kuppelofen, Ausbildung von Gießereilehrlingen und Hilfsarbeitern, Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge der Kolbenschieberringe, Ölzusatzfeuerung beim Kuppelofen.

Die Gießerei-Fachausstellung in München 14. bis 25. September 1921 (Stahl u. Eisen 27. X., 1. u. 29. XII. 21 S. 1522*, 1736* u. 1892*). Bericht über die ausgestellten Gegenstände. Kühlspiralen für größere Gußstücke. Flächenstifte zur Befestigung von Sandkörpern. Drehformmaschine mit Sandzuführung. Rüttelformmaschine mit elektrischem Antrieb. Gießmaschine für kleine Stücke. Stoßfreie Rüttelformmaschine mit Wendeplatte. Druckwasserformmaschine. Wendeplattenformmaschine. Feststehende und fahrbare Handehebelpressen. Kernformmaschine. Hydraulische Formmaschine für kastenlosen Guß. Handpreßformmaschinen u. a. für Bremsklötze. Sicherunghebel an Druckwasserformmaschinen. Formtrockenofen. Rüttelformmaschine. Schnellschabloniermaschine.

Ein Verfahren zur Herstellung von Modellplatten (Stahl u. Eisen 1. XII. 21 S. 1726*). Beschreibung eines neuen Verfahrens, um mittels eines sogen. Modellplattenwerkzeuges Modellplatten ohne Zuhilfenahme besonderer Bearbeitungmaschinen oder gelernter Modellschlosser auf einfache und billige Weise anzufertigen, und zwar Umschlag-(Reversier-)modellplatten mit oder ohne Abstreifkamm, Doppelmodellplatten mit oder ohne Abstreifkamm und Klischeeplatten (kleine Umschlagplatten). Abmessungen der Werkzeuge. Gipseinfaßrahmen. Gang des Einformens.

Eine deutsche Umrollformmaschine. Von Lohse (Stahl u. Eisen 29. XII. 21 S. 1889*). Entwicklung der Kippformmaschinen oder besser Umrollformmaschinen in Amerika und in Deutschland. Zweck und Wirkungsweise. Umroller von Pridmore und von Tabor. Umrollrüttler von Gutmann.

Gasindustrie.

Der wasserlose Gasbehälter (Stahl u. Eisen 8. XII. 21 S. 1782*). Anstoß zu der neuen Bauart gab der Wunsch auf Ersparung des teueren Wasserbeckens mit den dadurch bedingten kostspieligen Wassertassenabschlüssen und der mit erheblicher Betriebsarbeit und beträchtlichen Kosten verbundenen Heizung. Bei den Scheibengasbehältern hat die flüssige Dichtung die zum Halten des Gasdruckes geringst mögliche Höhe. Eine wagerechte, am Rand durch schwer gefrierenden Gasteer gedichtete Scheibe bewegt sich in einem Behälter von vieleckiger Grundrißform.

Geschichtliches.

Untersuchung eines Bronze-Rades aus dem 6. Jahrhundert vor Christus. Von Bauer, Wetzel u. Vogel (Mitt. Mat. Prüf. Amt 1921 Heft 1 S. 57*). Das im Sommer 1919 bei Stade in Hannover aufgefundene große Rad (eins von vier ähnlichen) wies anscheinend Flickstellen an Speichen und Felge auf. Begutachtung dieser wohl von vornherein zwecks Verstärkung umgossenen Stellen.

75 Jahre Zeiß-Werke. Von Fürst (Gewerbfl. XII. 21 S. 338*). Kurzer Abriß der Lebensläufe von Ernst Abbe und Carl Zeiß und der Entwicklung der von ihnen ins Leben gerufenen Unternehmung.

Gewindeherstellung.

Fräsen einer Trapezgewindegruppe mit einem Fräser. Zuschrift von Fritzen und Erwiderung von Topf (WT. 1. XII. 21 S. 689*). Weitere Klärung der Fragen der Profile, Winkel, Steigungen usw. im Anschluß an den Aufsatz von Topf in WT. 10 auf S. 304. Zusammenstellung der in Betracht kommenden Formeln. Zahlenbeispiele.

Über Wesen und Herstellung steilgängiger Gewinde. Von Fritzen (WT. 15. XII. 21 S. 709*). Ergänzung der früheren Ausführungen des Verfassers (in WT. 3 u. 4 von Jahrg. 1920) über die Berechnung der Stahlbreiten bei Anstellung senkrecht zur mittleren Schraubenlinie durch Entwicklung der Formeln für die Breiten des Gewindeprofiles für Trapezgewinde bei senkrecht zur äußeren bzw. inneren Schraubenlinie angestellter Schneide.

Materialkunde.

Systematische Untersuchungen mit Zellstofftreibriemen. Teil I. Die Ausnutzung der Festigkeitseigenschaften des Materials in Zellstoffriemen verschiedener Herstellungsart. Von Rudeloff (Mitt. Mat. Prüf. Amt 1921 Heft 1 S. 1). Probematerial für die Untersuchungen. Festigkeiteigenschaften des Papiers, der Garne, der Gewebe und der Riemen.

Metallographische Untersuchung verschiedener Scherenschnitte. Von Bauer u. Vogel (Mitt. Mat. Prüf. Amt 1921. Heft 1 S. 53). Untersuchung von Blechstreifen von Siemens-Martin- und Thomas-Material von 8 bis 14 mm Dicke. Benutzte Scheren. Zusammenstellung und Zusammenfassung der Ergebnisse der Gefügeuntersuchung.

Fließvorgänge im Messingblock beim Stangenpressen. Von Doerinckel u. Trockels (Z. f. Metallk. X. 21 S. 466*). Fortsetzung bereits durch Schweißguth angestellter Versuche unter Sichtbarmachung der Fließvorgänge durch Einlegen von Blechen in den unterteilten Messingblock. Schnitte durch den Preßblock nach verschiedenen Stufen des Preßvorganges. Wege und Geschwindigkeiten der Teilchen vor und hinter der als Nullebene gedachten Matrizenebene. Das Ergebnis der zum ersten Male betriebgemäß durchgeführten Versuche ist die Feststellung des Auftretens von Wirbelbewegungen im rotwarmem Messingblock beim Pressen. An den in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde gehaltenen Vortrag sich anschließende Erörterung.

Leichtmetallkolben. Von Becker (Z. f. Metallk. X. 21 S. 474*). Kurzer vorläufiger Bericht über anläßlich eines durch das Reichsamt für Luft- und Kraftfahrwesen veranstalteten Wettbewerbes für Aluminiumkolben, in der Versuchsanstalt für Kraftfahrzeuge an der Technischen Hochschule Charlottenburg an insgesamt 32 Sätzen von Leichtmetallkolben und 16 verschiedenen Aluminium- und Magnesiumlegierungen sowie zwecks Vergleiches an 2 Sätzen von gußeisernen und an einem Kupferkolben angestellte Untersuchungen. Erstmalige planmäßige Erforschung der Betriebswerte der Kolben, der auftretenden Veränderungen im Betriebszustand der Motoren und der für guten Kolbenlauf entscheidenden Eigenschaften der Kolbenbaustoffe.

Deutsche Automobil-Ausstellung 1921, Berlin (Z. f. Metallk. X. 21 S. 476*). Kurzer Bericht über die von Ende September bis Anfang Oktober veranstaltete Ausstellung von Kraftfahrzeugen und Zubehörteilen. Zylinder aus Leichtlegierungen. Fortschritte in Legierungen. Silumin für Motor-, Getriebe- und Hinterachsgehäuse. Leichtmetallkolben. Zubehörteile aus Aluminiumguß, Bronze und Messing im Kraftfahrzeugbau. Kühlerbleche. Verwendbarkeit von Spritzguß; bei häufig abzunehmenden und wieder anzuschraubenden Teilen Gefahr des Abbrechens, besonders von Gewindeteilen.

Herbstversammlung des Institute of Metals (Z. f. Metallk. X. 21 S. 479). Kurzer Überblick über die auf der Herbstversammlung der englischen Gesellschaft im September in Birmingham gehaltenen Vorträge über Eigenschaften einiger Nickel-Aluminium-Kupfer-Legierungen, Wirkung zunehmenden Bleigehaltes auf die Eigenschaften von Marinebronze, Gießen von Messingblöcken, Dichte von Zink-Kupfer-Legierungen, Verarbeiten und Ausglühen von Kupfer, Wirkung weitgehenden Kaltziehens auf einige physikalische Eigenschaften zinnarmer Bronze, Fehler beim Warmpressen, Gebrauch des Skleroskopes bei kleinen Metallproben, Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften und dem Gefüge von reinem Walzzink, Konstitution und Nachhärtung der Legierungen des Aluminiums mit Magnesium und Silizium, Elektrolytisches Ätzen von Metallen, Elektron.

Zur Frage der Kerbschlagprobe (Stahl u. Eisen 20. X. 21 S. 1501*). Bericht über französische und englische Untersuchungen. Form des Probestabes. Untersuchte Werkstoffe. Einfluß des Lochdurchmessers beim Rundkerb auf die Brucharbeit und beim Schlagversuch. Einfluß der Kerbform auf die Brucharbeit. Fragen der Normung der Kerbschlagprobe.

Institution of Mechanical Engineers (Stahl u. Eisen 20. X. 21 S. 1505*). Kurze Berichte über die auf der Versammlung am 6. April 1921 gehaltenen Vorträge über Rißbildung in Metallen durch Spannungen und Dauerbeanspruchungen, chemische Einflüsse bei der Rißbildung von beanspruchten Metallen, Rißbildung bei Bleimänteln von Telegraphenkabeln, Spannungen in Messingrohren, Spannungen und Gefüge, Rißbildung in Lokomotivkesselrohren, Innenrisse in Stahlschienen, interkristalline Rißbildung in Stahl und in Flußeisen, Rißbildung bei Werkzeugstahl infolge von Innenspannungen.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 12.

Fig. 1. Messinghülse.

Für Haushaltungzwecke wird eine Hülse nach Fig. 1 in großen Mengen benötigt. Als Material kommt Messingrohr mit ½ bis ¾ mm Wandstärke in Frage. Die Wulst ist ringförmig, und es kommen späterhin auch mehrere solche mit geeignetem Abstand in Frage. Die Enden sind rechtwinklig abzubiegen. Auf welche Weise ist es möglich, diese Hülse auf dem Wege der Massenfabrikation herzustellen, und welches ist dieser Weg?

Antwort 1.

Die fraglichen Hülsen werden am vorteilhaftesten auf der Sickenmaschine gefertigt, und zwar besteht die Einrichtung aus einem Dorn, der nur so stark sein darf, daß das Rohr mit seinem lichten Durchmesser (15 mm) sich bequem

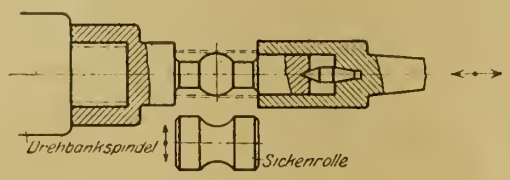


Fig. 2. Drücken von Messinghülse mittels Sickenrolle.

hinaufschieben läßt (Fig. 2). Der Dorn selbst hat die Form der zu drückenden Hülse. Vorteilhaft wird gegen den Dorn eine Spitze gesetzt, um den seitlichen Druck durch die Sickenrolle abzufangen. Die Sickenrolle hat naturgemäß die entgegengesetzte Form der zu drückenden Hülse.

Der Arbeitgang ist nun folgender. Das Rohr wird auf Länge abgestochen. Die abgestochenen Rohrenden werden geglüht und auf den Dorn gesteckt (Fig. 2). Dann wird die Spitze gegengedrückt und die Sickenrolle vorgeführt. Das Rohr drückt sich dadurch in die vorgeschriebene Form hinein. Nun wird die Sickenrolle in ihre Anfangstellung zurückgebracht, die Spitze entfernt und die gedrückte Hülse abgestreift. Der Arbeitgang beginnt dann von neuem.

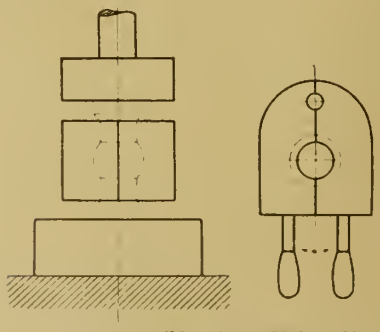


Fig. 3 u. 4. Aufklappbarer Halter für das Umlegen der Enden.

Die umgelegten Enden, falls noch nicht scharfkantig genug, müssen durch einen zweiten Arbeitgang auf der Reibungpresse oder dem Handbalanzier weiter umgelegt werden. Das Werkzeug hierzu (Fig. 3 u. 4) besteht aus dem aufklappbaren Zwischenstück, in das die Hülsen hineingelegt werden. Durch Schlag werden die Enden mittels des Planierstempels herumgeholt. Es ist u. U. erforderlich, die Hülsen vor diesem Arbeitgang nochmals zu glühen, um ein Reißen zu vermeiden. In einem dritten Arbeitgang werden die umgelegten Enden auf Maß abgestochen (normale Dreharbeit).

Sofern Hülsen mit mehreren Wulsten gefertigt werden sollen, brauchen zu diesem Zweck nur die Dorne und Sickenrollen mehrteilig hergestellt werden. Die Arbeitweise ist wie vorbeschrieben. Hdr.

Antwort 2.

Zur Verwendung gelangt gezogenes Messingrohr ohne Lötnaht, von 16 mm äußerem Durchmesser und 0,5 mm Wandstärke.

1. Arbeitstufe: Abstechen von Rohrstücken; das genaue Maß ist auszuprobieren.
2. „ Ausglühen.
3. „ Ausheben der Wulst und Abbiegen der Ecken auf einer Sickenvorrichtung nach Fig 5.

Das Stahlfutter wird in einen Futterkopf geschraubt, der auf der Drehbankspindel aufgeschraubt ist. Die Reitstockpinole ist mit einem genau passenden Einsatz zu versehen, in dem das Futterende Führung nimmt. Zum schnelleren Arbeiten empfiehlt es sich, einen Schiebereitstock mit Federhemmung zu verwenden.

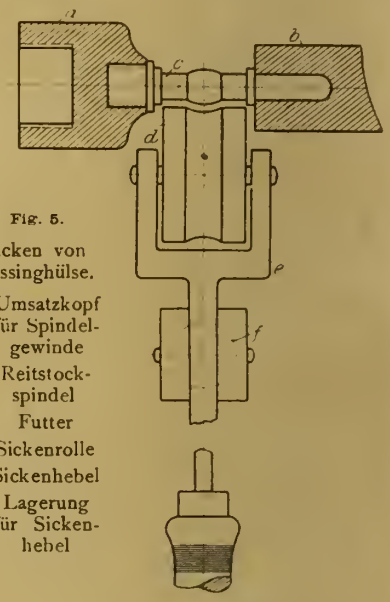


Fig. 5. Sicken von Messinghülse.
a Umsatzkopf für Spindelgewinde
b Reitstockspindel
c Futter
d Sickenrolle
e Sickenhebel
f Lagerung für Sickenhebel

Die Sickenvorrichtung, die einen langen Hebel hat, wird mit ihrem Schaft in das Aufnahmeloch der Drehbankvorlage gesteckt.

Die Art der Bearbeitung ist aus der Abbildung leicht erkenntlich. G. St.

Antwort 2 zu Frage 6 in WT. 3.

Im Anschluß an die technischen Angaben führen wir heute die Deutschland im Friedensvertrag auferlegten Leistungen an Rohstoffen, Chemikalien usw. an.

1. Steine, Backsteine, feuerfeste Steine, Dachziegel, Bauholz, Fensterglas, Stahl, Kalk, Zement usw. in Mengen nach besonderer Festsetzung.
2. Drei Jahre lang jährlich 35 000 Tonnen Benzol.
3. Drei Jahre lang jährlich 50 000 Tonnen Steinkohlenteer.
4. Drei Jahre lang jährlich 30 000 Tonnen schwefelsaures Ammoniak.
5. Bis zu 5 vH der bei Friedensschluß in Deutschland befindlichen Vorräte an Farbstoffen und an chemisch-pharmazeutischen Erzeugnissen.
6. Fünf Jahre lang bis zu 25 vH der Erzeugung an Farbstoffen und chemisch-pharmazeutischen Erzeugnissen.
7. Deutsche Unterseekabel, die sich in deutschem Privatbesitz befinden. Rbr.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. MÄRZ 1922. HEFT 6.

ZUR ERKENNTNIS DES AUF BIEGUNG BEANSPRUCHTEN KÖRPERS MIT GEKRÜMMTER MITTELLINIE BEI VERWENDUNG VERSCHIEDENER QUERSCHNITTFORMEN.*)

Von Fritz Uber, Berlin.

Auf Grund einer großen Zahl von Versuchen an C-förmigen gußeisernen Körpern, die auf Biegung und Zug beansprucht wurden, und die gefährliche Querschnittformen aller im Maschinenbau üblichen Arten erhielten, sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Nach welchem Gesetz verlaufen die Dehnungen vom Zugteil zum Druckteil eines auf Biegung und Zug beanspruchten, gekrümmten, gußeisernen Stabes über dessen gefährlichen Querschnitt gemessen senkrecht zu diesem?
2. Welche Größe haben demnach die größten Zugspannungen im gefährlichen Querschnitt im Augenblick des Bruches?
3. Gilt das von Bantlin, Nather, Ludwik und Baumann vorgeschlagene graphische Verfahren, daß das Ebenbleiben der gebogenen Querschnitte voraussetzt, für alle Krümmungen bei gießereitechnisch richtigen Konstruktionen?
4. Gilt dieses Verfahren für beliebige Querschnittformen unter Beachtung gießereitechnischer Grundregeln?
5. Wie weit weichen Rechnung und Beobachtung von einander ab?
6. Ist es von wesentlichem Einfluß, ob die Körper mit Gußhaut oder bearbeitet zur Verwendung kommen?
7. Es sollte der Einfluß der Materialverteilung im gefährlichen Querschnitt ermittelt werden.
8. Es sollte an Hand praktischer Versuchergebnisse zahlenmäßig der Einfluß zu kleiner Hohlkehlen und Abrundungen auf die Widerstandfähigkeit der Versuchkörper ermittelt werden.

Die untersuchten Körper wiesen Querschnittformen auf, die in Fig. 1—8 dargestellt sind:

1. Rechteckig bearbeitet.
2. „ unbearbeitet.
3. Doppel-T ohne Rippen, mit kleinen Abrundungen.
4. „ „ mit „ „ „ „
5. Trapezförmig (keilförmig).

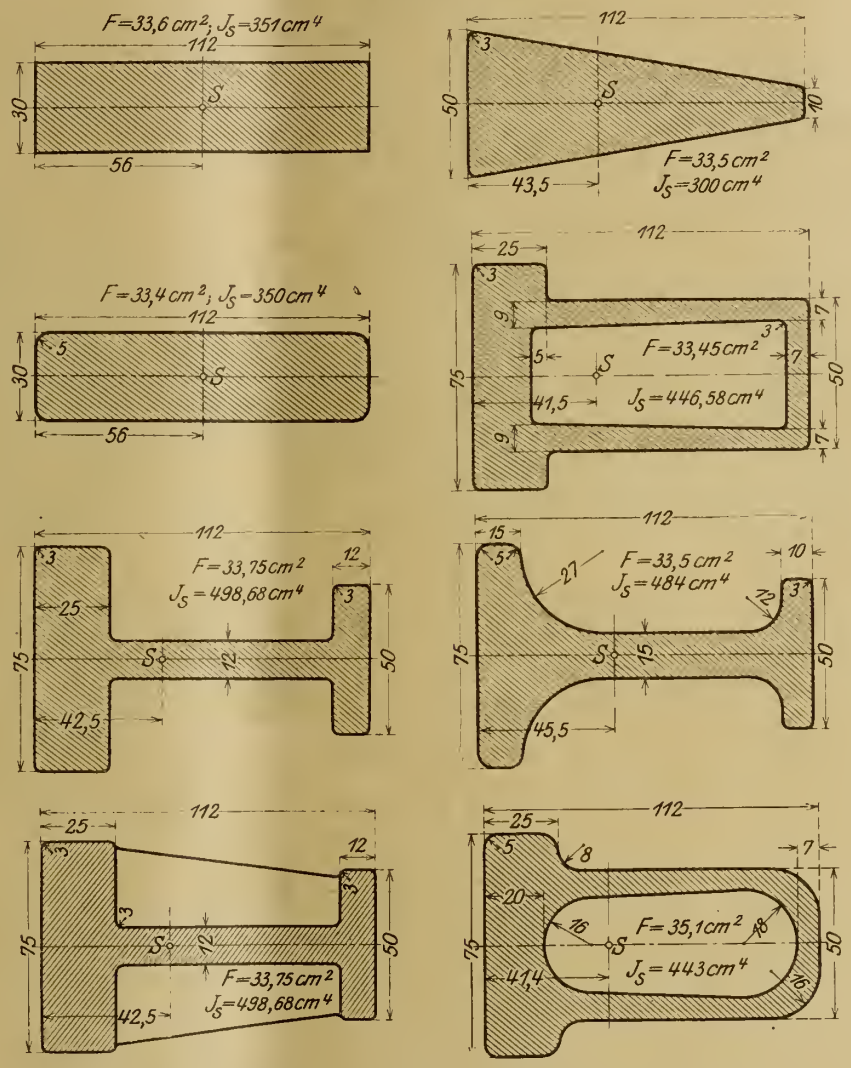


Fig. 1—8. Untersuchte Querschnittformen.

Als Maulweiten der Versuchkörper wurden 50, 80 u. 200 mm gewählt, etwa entsprechend den Grenzverhältnissen der Werkzeugmaschinenkonstruktionen.

Die Versuche wurden durchgeführt an einer Zerreißmaschine von Mohr & Federhaff, Mannheim, unter Anwendung von umgebauten Martens-Spiegelapparaten zur Messung der Dehnungen im gefährlichen Querschnitt des belasteten Körpers. Von jedem Versuchkörper wurden vorher Stücke abgeschnitten, aus denen Zug- und Druckproben hergestellt

*) Auszug aus der durch die Technische Hochschule Charlottenburg genehmigten Dissertation des Verfassers zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs.

wurden. Auf dem Wege der Feinmessung nach Martens wurden diese Proben bis zum Bruch auf Zug und Druck genau untersucht und für jeden Körper die zugehörige gesamte Dehnung-Spannungkurve des Materials aufgestellt. Fig. 9 zeigt den Aufbau eines Versuches. Fig. 10 zeigt die Anordnung der Meßapparatur am gefährlichen Querschnitt (rechteckig, bearbeitet) eines eingespannten Versuchkörpers.

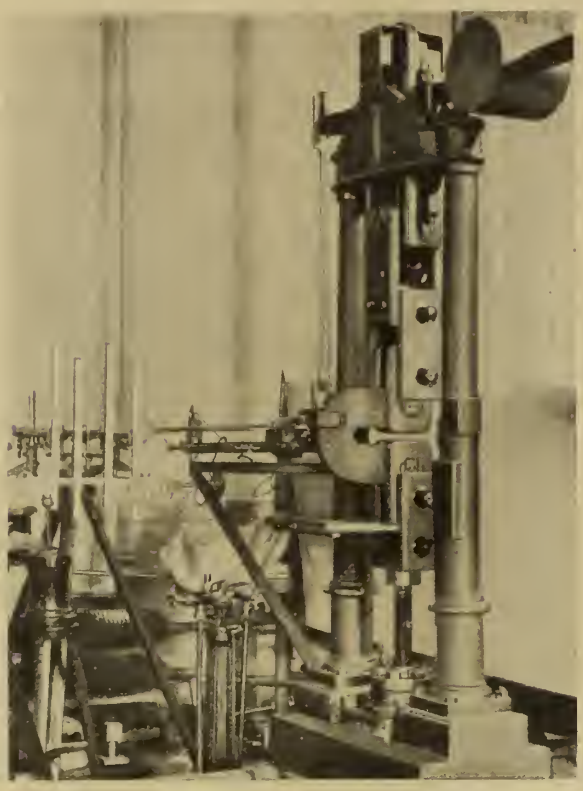


Fig. 9. Versuchanordnung.

Grundlegend für die Auswertung der Versuche ist die Tatsache, daß die inneren Kräfte mit den äußeren Kräften im Gleichgewicht stehen müssen. Es ist dies in Fig. 11 an einem abgeschnittenen Körperteil veranschaulicht.

1. $P_Z = P + P_D$, also $P = P_Z - P_D$.
2. $M_b = P \cdot l' = P_D \cdot a + P_Z \cdot b$.

Es mußte demnach danach getrachtet werden, daß man den Verlauf der inneren Kräfte ermittelte. Dies geschah nach dem Vorschlag oben genannter Verfasser auf folgendem Wege (vergl. hierzu Fig. 12): Man stellte durch Versuch den Verlauf der Dehnungen über dem gefährlichen Querschnitt bei bestimmten Belastungstufen fest (Punkte B); in der Fig. 12 ist

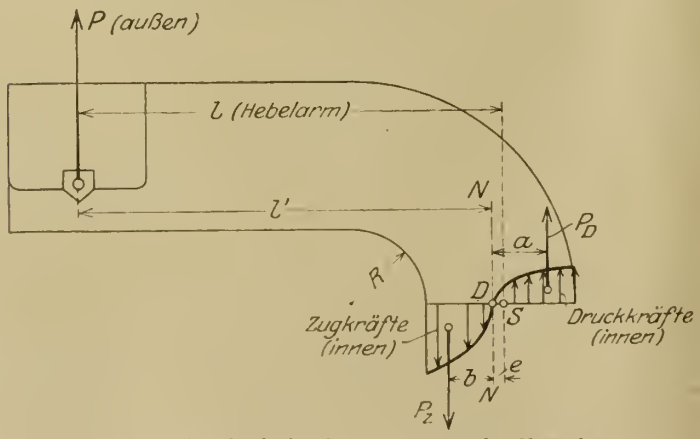


Fig. 11. Grundgedanke der Auswertung der Versuche.

nur die δ_{Bruch}-Kurve als Hyperbel durch A (entspr. δ_{max}) und durch D gezeichnet. Aus der Dehnungkurve für das Material wurde dann über jeder Dehnung δ die zugehörige Spannung σ aufgetragen, und man erhielt dadurch die σ-Kurve. Alsdann wurde die Breitenkurve verzeichnet, hier des Maßstabes wegen mit $\frac{b}{5}$-Kurve benannt, die in jedem Punkte die jeweilige Breite des Querschnittes angibt. Multipliziert man nun Punkt für Punkt die δ-Kurve mit der $\frac{b}{5}$-Kurve, so ergibt sich die $\frac{\sigma . b}{5}$-Kurve, die bereits den Verlauf der inneren Kräfte, einerseits von D Zug-, anderseits von

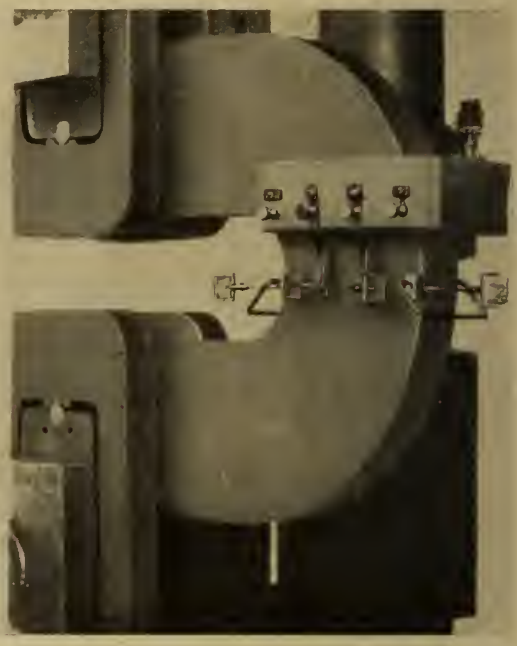
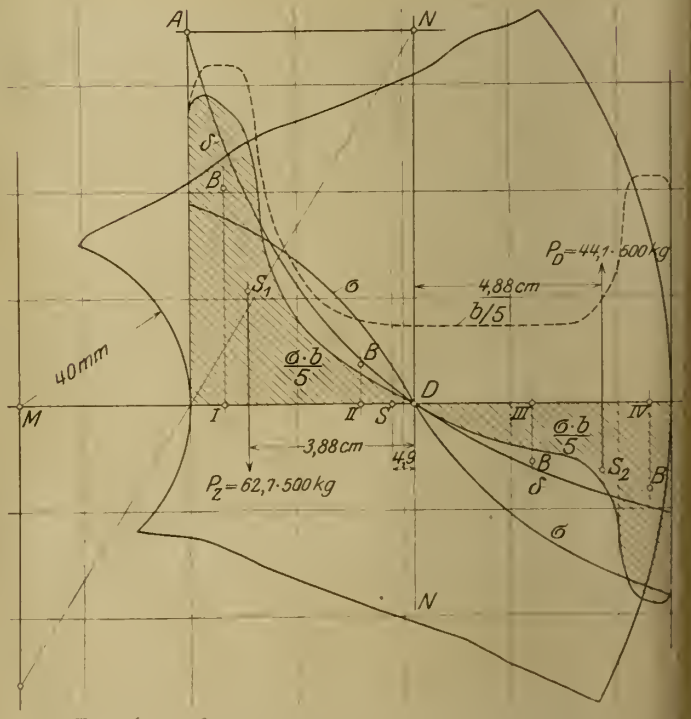


Fig. 10. Anordnung der Meßeinrichtung.



$F_Z = 62{,}7\ cm^2$, $F_D = 44{,}1\ cm^2$ $\Delta F = 18{,}6\ cm^2 = 18{,}6 \cdot 500 = 9300$ kg.

$M_b = 62{,}7 \cdot 500 \cdot 3{,}88 + 44{,}1 \cdot 500 \cdot 4{,}88 = 229\,400$ cm/kg.

Hebelarm $l = 24{,}43$ cm.

Also: $P = 9360$ kg. Aus Versuch: $P = 9250$ kg.

Fig. 12 Graphische Auswertung eines Versuches.

D Druckkräfte, angibt. Unter Beachtung des Maßstabes stellen nun die von der $\frac{\sigma . b}{5}$-Kurve und der Abszisse begrenzten Flächen die Summen der inneren Zug- bzw. Druckkräfte dar. Aufgabe der graphischen Untersuchung war es nun, festzustellen, wie die Lage von D gewählt werden muß, damit die Bedingung erfüllt ist, daß innere und äußere Kräfte im Gleichgewicht sind. Das Verfahren mußte stets mehrmals durchgeführt werden, bis die richtige Lage von D gefunden wurde. Einen guten Anhalt hierfür bot stets die Lage der mittleren beiden B-Punkte, der δ-Kurve, die allerdings in den seltensten Fällen unmittelbar die Dehnungen an diesen Stellen im Augenblick des Bruches angeben, sondern etwas vor dem Bruch beobachtet wurden.

Durchgeführt wurden insgesamt 63 Hauptversuche, deren Ergebnisse in Tafeln niedergelegt sind, desgl. befinden sich in der Arbeit die graphischen Auswertungen einer großen Zahl von Versuchen und Kurven verschiedenster Art.

Erreicht ist mit der Arbeit für die Praxis die Möglichkeit, mit ganz einfachen Mitteln für einen gekrümmten gußeisernen Stab, der auf Biegung und Zug in oben angegebener Weise beansprucht ist, mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit die Bruchkraft graphisch vorausbestimmen zu können, wenn das Spannung-Dehnung-Schaubild des voraussichtlich zu benutzenden Materiales bekannt ist. Es ist festgestellt worden:

1. Die Dehnungen im Augenblick des Bruches verlaufen nahezu in Form einer gleichseitigen Hyperbel, die der Lage nach bekannt ist, über den gefährlichen Querschnitt des Körpers.
2. Die größte Zugspannung im Zugteil des gefährlichen Querschnittes hat bei Bruch die Größe der Bruchspannung beim reinen Zugversuch.
3. Das von Bantlin, Nather, Ludwik und Baumann vorgeschlagene graphische Verfahren gilt mit der durch 2 bedingten Abänderung für alle gießereitechnisch richtig konstruierten Querschnittformen und für alle Krümmungen, in den hier untersuchten Grenzen. Die gebogenen Querschnitte bleiben also eben!
4. Bearbeitete und unbearbeitete Probekörper gleicher Form und Größe zeigten bei den Versuchen nahezu die gleiche Widerstandfähigkeit.
5. Mit wachsendem Krümmungradius wächst auch die Widerstandfähigkeit, bei verschiedenen Querschnittformen allerdings verschiedenartig. Es hängt dies nach den vorliegenden Versuchen auf alle Fälle hauptsächlich von der Verteilung der Gußmassen im gefährlichen Querschnitt ab. Wenn irgend möglich, wähle man am inneren Rande des Körpers einen größeren Krümmungradius, als dies durch die halbe Maulweite bedingt zu sein scheint!
6. Durch falsche Konstruktion der Querschnittformen (zu scharfe Übergänge und zu geringe Abrundungen) kann die Widerstandfähigkeit bis auf die Hälfte des theoretischen Wertes herabgemindert werden.

DIE GRUNDLAGEN FÜR GRENZLEHREN.

Von A. A. Remington.

Bearbeitet von K. Gramenz, Berlin-Südende.

Unter obigem Titel bringt die englische Zeitschrift „Engineering" in Nr. 2885 u. 2886 vom 15. bzw. 22. April 1921 über Grenzlehren und Passungssysteme einige grundsätzliche Betrachtungen, die mit Genehmigung des Herausgebers der Zeitschrift nachstehend in freier Übertragung wiedergegeben werden. Die in diesem Aufsatz behandelten Fragen sind für uns in Deutschland durch die Arbeiten des Passungsausschusses im Normenausschuß der Deutschen Industrie an sich größtenteils vorweggenommen; dennoch ist es interessant, den entwickelten Gedankengängen zu folgen, die — vielleicht befruchtet durch die in Deutschland geleisteten Arbeiten — in klarer Weise den grundsätzlichen Unterschied darlegen zwischen Passungssystemen, bei denen die Nullinie, d. h. der Nenndurchmesser, Symmetrielinie für die Bohrungtoleranz ist, und Passungssystemen, bei denen die Nullinie die untere Toleranzgrenze für die Bohrung ist. Aus diesem grundsätzlichen Unterschied wird mit unwiderleglicher Logik hergeleitet, daß für den Aufbau eines Passungssystems mit mehreren Gütegraden nebeneinander die Nullinie nur als Begrenzunglinie für die Bohrungtoleranz, nicht aber als Symmetrielinie Berechtigung hat, und sich deswegen Toleranzsysteme mit der Nullinie als Begrenzunglinie unter allen Umständen einführen und die bisherigen Passungssysteme mit der Nullinie als Symmetrielinie verdrängen werden. Neben dem grundsätzlichen Unterschied in der Lage der Nullinie wird auch die Notwendigkeit mehrerer Passungengütegrade betont, um die Herstellung der Werkstücke so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten und eine möglichst lange Lebensdauer der Werkzeuge (Reibahlen) zu erzielen, wobei aber auch darauf hingewiesen wird, daß jede Vergrößerung der Herstellungtoleranzen den Betrag der zulässigen Abnutzung der Werkstücke verkleinert und somit ihre Lebensdauer herabsetzt. Auch die leicht verwechselten Begriffe „Toleranz" und „Spiel" werden sinnfällig erläutert. Die Frage der Passungangaben auf Zeichnungen wird gestreift und der Einfluß der Abnutzung der Werkzeuge, besonders der Meßwerkzeuge und Reibahlen, wird untersucht. Zum Schluß wird der Versuch gemacht, ein verbreitetes bestehendes englisches Passungssystem, das Newall-System mit dem nach logischen Grundsätzen aufzubauenden System so zu verbinden, daß sich beide Systeme zunächst ergänzen und der Übergang auf das neue System sich allmählich ohne Schwierigkeiten in der Umstellung vollziehen kann. Die Übertragung des Aufsatzes selbst lautet:

Passungfragen und damit der Frage der Grenzlehren wird zur Zeit besonderes Interesse entgegengebracht, und es braucht nicht besonders betont zu werden, daß die Annahme von einigen Normalgrundlagen für Grenzlehren für die Maschinenindustrie von großem Vorteil sein würde. Eine Zeitschrift, neuerdings von Richard Glazebrook geleitet, berichtet ausführlich über eine Denkschrift des Verfassers, die den Titel des vorliegenden Aufsatzes zum Gegenstand hatte und bei der British Engineering Standards Association in Umlauf gewesen ist. In dieser Denkschrift ist der Versuch gemacht worden, zu zeigen, wie es möglich sein würde, ein logisch aufgebautes System von Grenzlehren aus den ersten Anfängen zu entwickeln.

Beim Aufbau solch eines logischen Systems von Grenzlehren ist die Definition der verschiedenen angewandten Ausdrücke von größter Wichtigkeit. Dieser Frage wurde daher von der British Engineering Standards Association besondere Aufmerksamkeit gewidmet; sie hat in mehreren Berichten eine Reihe der gebräuchlichsten Definitionen veröffentlicht. Für mit den so angenommenen Ausdrücken nicht so Vertraute sei ihre Bedeutung, soweit

sie auf Grenzlehren für glatte zylindrische Werkstücke Anwendung finden, nachstehend wiedergegeben:

Toleranz (tolerance). — Die Toleranz ist die Abweichung in den Abmessungen eines Teiles oder einer Anzahl von gleichartigen Werkstücken, die zugelassen werden muß, um die unvermeidlichen Fehler bei der Herstellung zu begrenzen. Dementsprechend sind zwei Toleranzen zu unterscheiden, nämlich die Toleranz der Bohrung und die Toleranz der Welle.

Grenze (limit). — Eine Grenzabmessung wird „Grenze (limit)" genannt. Es gibt vier Grenzen, nämlich die Grenzlinien der Toleranzen, und zwar:

a) die obere Grenze der Bohrung,
b) die untere Grenze der Bohrung,
c) die obere Grenze der Welle und
d) die untere Grenze der Welle.

Anmerkung: Der hier erläuterte Begriff „Grenze (limit)" entspricht also etwa der bei deutschen Passungnormen in Anwendung befindlichen Bezeichnung „Abmaß", bei der ebenfalls sowohl für die Bohrung als auch für die Welle ein „oberes" und ein „unteres" Abmaß unterschieden werden.

Mindestspiel (allowance). — Das Mindestspiel (im Deutschen fehlt ein treffender Ausdruck) ist der Unterschied in den Abmessungen, der kennzeichnend für den gewünschten Sitz ist. Das Mindestspiel kann positiv sein, wie bei beweglichen Sitzen (clearance fits), oder es kann negativ sein, wie bei Festsitzen (interference fits). Bei Anwendung von Grenzlehren ist das Mindestspiel der kleinste zulässige Unterschied zwischen Welle und Bohrung, d. h. in einem beweglichen Sitz ist es der Unterschied zwischen der stärksten Welle und der engsten Bohrung. Bei einem uni-lateral System, d. h. bei einem Grenzlehrensystem, bei dem die Nullinie die untere Begrenzunglinie für die Bohrung ist, ist daher dieser kleinste zulässige Unterschied in die Welle verlegt und sollte streng genommen „minimum allowance", also Kleinstspiel oder Mindestspiel, genannt werden.

Anmerkung: in England finden anscheinend zwei etwa gleichwertige Worte, nämlich „allowance" und das nachstehend erläuterte „clearance", die wir beide mit „Spiel" übersetzen würden, in verschiedener Bedeutung Anwendung, und zwar „allowance" für Mindestspiel, wofür wir ein besonderes Wort nicht geprägt haben, und „clearance" für Spiel zwischen tatsächlich ausgeführten Werkstücken.

Spiel (clearance). — Das Spiel (nämlich hier „clearance") ist der Unterschied in den Abmessungen einer ausgeführten Welle und einer ausgeführten Bohrung. Dieses Spiel kann positiv sein wie bei beweglichen Sitzen oder negativ wie bei festen Sitzen.

Symmetriesystem (bi-lateral-system). — In dem Symmetrietoleranzsystem entspricht die mittlere oder durchschnittliche Bohrung dem Nennmaß, und die Toleranz ist gleichmäßig nach jeder Seite, d. h. nach oben und unten, verteilt. So kann eine Bohrung, die nach gröberen Toleranzen hergestellt wird, entweder größer oder kleiner sein als eine Bohrung, die nach feineren Toleranzen hergestellt wird.

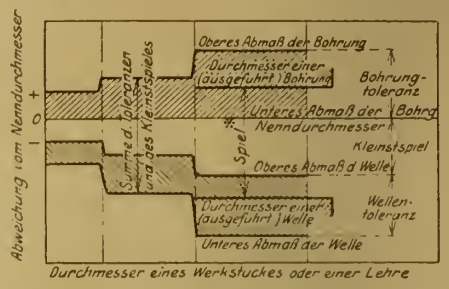
Anmerkung: Das „bi-lateral system" entspricht somit etwa dem Schlesinger-Loewe-System Einheitsbohrung, bei dem auch das Nennmaß bzw. die Nullinie die Symmetrielinie für die Verteilung der Bohrungtoleranz ist.

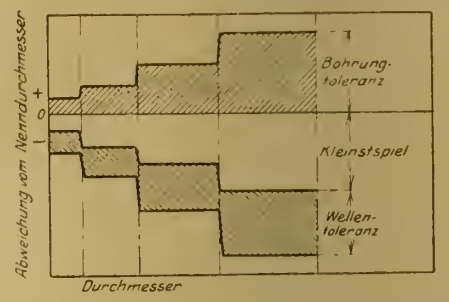
Einseitiges System (uni-lateral system) — In dem einseitigen Toleranzsystem ist die kleinste Bohrung gleich dem Nennmaß und die Toleranz auf die Außenseite verlegt, so daß eine Bohrung, die nach gröberen Toleranzen hergestellt wird, wohl größer aber nicht kleiner sein kann als die kleinste Bohrung, die nach einer feinen Toleranz hergestellt wird; der Durchschnitt der Bohrungen nach Grobtoleranzen wird wahrscheinlich größer sein als der Durchschnitt der Bohrungen nach Feintoleranzen.

In beiden Systemen nähert sich die zulässige Bohrung um so mehr dem Nennmaß, je feiner bzw. enger die Toleranz ist.

Fig. 1 zeigt vorstehende Erklärungen in ihrer allgemeinen Bedeutung graphisch aufgetragen, und Fig. 2 zeigt ihre Anwendung auf einen beweglichen Sitz im einseitigen System.

Die Grundlage eines jeden Grenzlehrensystems ist die Festlegung von Toleranzen zur Begrenzung der unvermeidlichen Herstellungfehler und von Mindestspielen zur Erreichung der gewünschten Sattheit oder Lockerheit des zu erreichenden Sitzes. Die Toleranzen und Mindestspiele müssen so gewählt werden, daß die Werkstücke in gewünschter Güte so wirtschaftlich wie möglich hergestellt werden können. Deswegen sollte ein Grenzlehrensystem logischerweise den Betriebsverhältnissen und den Herstellungverfahren Rechnung tragen und die größtmögliche Freiheit hinsichtlich der Toleranzen vorsehen, aber so, daß doch der erforderliche Genauigkeitgrad und die notwendige Lebensdauer erreicht werden.





*) Spiel = tatsächliches Spiel an ausgeführten Werkstücken.

Fig. 1 u. 2. Erläuterung der Benennungen.

Es erscheint logisch, anzunehmen, daß eine Bohrung, wenn sie zu einem gegebenen Nenndurchmesser hergestellt wird, welche Toleranz auch zugelassen sein mag, die Einführung eines Kaliberdornes gestatten sollte, der genau nach dem Nenndurchmesser angefertigt ist, und daß eine Welle, wenn sie nach einem gegebenen Normaldurchmesser hergestellt wird, zu einem Kaliberring passen sollte, der genau nach dem Normaldurchmesser angefertigt wurde, und zwar mit dem beabsichtigten Grad von Sattheit, wie er in der Praxis erreicht werden soll.

Ferner ist es aus naheliegenden Gründen natürlich wünschenswert, daß eine Bohrung von gegebenem Nenndurchmesser so nahe wie möglich dem wirklichen Durchmesser entsprechen soll, und dementsprechend zu erwarten, daß das Mittel einer Anzahl von nach feinen Toleranzen hergestellten Bohrungen oder Wellen näher dem Nenndurchmesser liegt als das Mittel einer Anzahl von nach gröberen Toleranzen gefertigten Bohrungen oder Wellen.

Das Verhältnis in den Abmessungen der zu paarenden Teile zueinander hängt von der zu erfüllenden Aufgabe ab und ist in die folgenden Fälle einzuteilen:

a) Die zu paarenden Teile sollen sich in ihrer eigentlichen Aufgabe betriebsmäßig gegeneinander bewegen.
b) Sie sollen sich nicht bewegen, aber doch für gewöhnlich lösbar sein.
c) Sie bleiben nach der Zusammenfügung ständig gepaart.

Die verschiedenen Fälle können wie folgt eingeteilt werden:

a) Bewegliche Sitze (clearance fits), wenn ein positives Mindestspiel zwischen der größtzulässigen Welle und der kleinstzulässigen Bohrung vorhanden ist.

b) Festsitze (interference fits), wenn ein negatives Mindestspiel zwischen der größten zulässigen Bohrung und der kleinsten zulässigen Welle vorhanden ist.

Anmerkung: Es erscheint nicht ganz logisch, daß der Begriff „Mindestspiel", wie es bei beweglichen Sitzen zwischen der engsten Bohrung und der stärksten Welle positiv gewährleistet sein muß, bei den Festsitzen als „negatives Mindestspiel" auf die größte Bohrung und die kleinste Welle bezogen wird. Wenn von positiven und negativen Mindestspielen gesprochen wird, dann sollten diese sich auch in gleicher Weise sowohl bei beweglichen Sitzen als auch bei festen Sitzen immer auf den Unterschied zwischen der kleinsten Bohrung und der stärksten Welle beziehen. Dem Wort „allowance" wird demnach eine Bedeutung beigelegt, die, wie schon gesagt worden ist, durch einen entsprechend kurzen deutschen Ausdruck nicht zu erfassen ist.

c) Ruhesitze (transition fits), die als „Übergangsitze" zwischen a u. b liegen und alle Fälle erfassen zwischen

1. dem Grenzfalle, bei dem die kleinste zulässige Welle mit der kleinsten zulässigen Bohrung übereinstimmt, und
2. dem Grenzfalle, bei dem die stärkste zulässige Welle mit der weitesten zulässigen Bohrung übereinstimmt.

Die Reihe der Bezeichnungen für die Benennung der verschiedenen Grade einer vollständigen Reihe von Sitzen, die die oben aufgeführten Gruppen umfassen, kann, zweckmäßig mit dem weitesten Sitz beginnend, wie folgt, zusammengefaßt werden:

a) Laufsitz (running fit),
b) Schiebesitz (push fit)*),
c) Haftsitz (key fit)*),
d) leichter Festsitz (light drive fit)*),
e) Festsitz (drive fit),
f) Preßsitz (force fit),
g) Schrumpfsitz (shrink fit).

Die angeführten sieben Sitze und ihre Beziehungen zu der vorerwähnten dreifachen Haupteinteilung sind in Fig. 3 graphisch veranschaulicht.

Bei einem Laufsitz ist die Grenze für ein ordnungmäßiges Arbeiten der engste zulässige Sitz, der sich ergibt, wenn die größte zulässige Welle mit der kleinsten zulässigen Bohrung gepaart wird, und dies ist der Fall, wenn das Mindestspiel vorhanden ist; und jede Toleranz, die eine größere Bohrung oder eine kleinere Welle ergibt, hat die gleiche Wirkung wie die Abnutzung, d. h. mit anderen Worten, sie macht den Sitz lockerer in derselben Weise, wie es die Abnutzung tut, und kürzt damit die Lebensdauer der in Frage stehenden Teile.

Anmerkung: Es ist beachtenswert, daß hier auch darauf hingewiesen wird, daß jede Vergrößerung der Herstellungtoleranzen nicht nur die Herstellung an sich erleichtert, sondern auch bereits einen Teil der zugelassenen natürlichen Abnutzung vorwegnimmt.

Bei Betrachtung der verschiedenen Fälle im einzelnen muß der Grenzfall des engsten Sitzes in den verschiedenen Gruppen die folgenden Bedingungen erfüllen:

a) Bewegliche Sitze (clearance fits), die leicht übereinandergehen, Laufsitze, Gleitsitze und Schiebesitze. Der engste Sitz (der durch das geringste Kleinstspiel bestimmt wird) muß so bemessen sein, daß ordnunggemäße Schmierung unter Vermeidung jedes Kippens und Erfüllung der Betriebsbedingungen gewährleistet ist.

b) Ruhesitze (transition fits), die Haftsitz und leichten Festsitz einschließen. Der engste Sitz muß gestatten, die Teile zusammenzufügen und auseinander zu nehmen ohne Schwierigkeiten oder Beschädigung.

*) Nach Fig. 3 entsprechen die angedeuteten Ruhesitze in den festgelegten Toleranzen nicht ganz den üblichen deutschen Sitzen, so daß auch die Übersetzung der Bezeichnungen nicht immer ganz treffend erfolgen kann.

c) Festsitze (interference fits), die Festsitz, Preßsitz und Schrumpfsitze von verschiedenem Grad der Sattheit einschließen. Der satteste Sitz muß so sein, daß er die Zusammenfügung der Teile ohne Bruch gestattet.

Im anderen Grenzfall wird der lockerste Sitz erreicht, wenn die schwächste Welle mit der größten Bohrung gepaart wird, und die Forderungen in Fall a), b) u. c), in der gleichen Weise wie vorher zusammengefaßt, sind die folgenden:

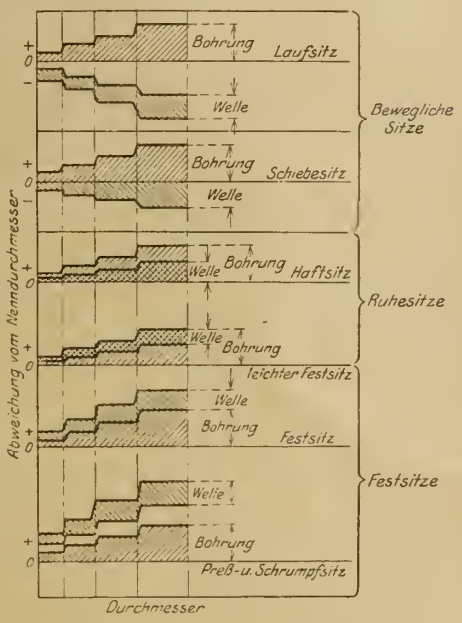


Fig. 3. Darstellung der verschiedenen Sitzarten.

a) Die Grenzen müssen durch ihre Lage für die Abnutzung den größten praktischen Betrag (margin = Rand) lassen. Der endgültig weiteste Sitz wird erreicht, wenn der Höchstbetrag des Kleinstspieles (allowance) oder des Spieles überhaupt (clearance) erreicht ist, bei dem noch ordnunggemäße Funktion besteht, d. h. wenn die in Frage stehenden Teile gerade an dem Punkt angelangt sind, bei dem sie Ausschuß werden.

b) Die Grenzen müssen so sein, daß ein ordnungmäßiges Ineinanderfügen und eine Begrenzung der gegenseitigen Bewegung zwischen den gepaarten Teilen gewährleistet ist, je nach dem Zwecke, für den sie bestimmt sind.

c) Die Grenzen müssen so sein, daß ein ordentlicher Festsitz zwischen den gepaarten Teilen unter Vermeidung jedes Gleitens im Betriebe gesichert ist. Ein geringstes negatives Kleinstspiel oder kleinster Unterschied zwischen der größten Bohrung und der kleinsten Welle in angegebener Größe ist erforderlich, um diese Bedingung zu erfüllen.

Anmerkung: Entsprechend einer früheren Anmerkung wäre es logisch, hier nicht von „geringstem negativem Kleinstspiel" sondern von „negativem Größtspiel" zu sprechen, denn bei der graphischen Auftragung von Passungenuntersuchungen fehlt sonst der logische Übergang von positiven auf negative Werte.

Wie schon gezeigt, können Toleranzen als eine Verkürzung der Lebensdauer der Teile betrachtet werden im Interesse einer Erleichterung der Herstellung, und zwar bei solchen Teilen, die der Abnutzung ausgesetzt sind; daher sollten die Toleranzen von den geringsten Kleinstspielen ausgehen und einen genau bestimmten Teil der im ganzen zulässigen Abnutzung vorwegnehmen, d. h. sie sollten so weit als möglich proportional der gesamtzulässigen Abnutzung sein.

Ein logisches System von Grenzlehren sollte deswegen mit den geringsten Kleinstspielen versehen sein, wenn die kleinsten Bohrungen und stärksten Wellen zusammentreffen (und dies sollte das Ideal sein, um eine höchste Lebensdauer zu erreichen), und mit solchen Toleranzen für Bohrungen und Wellen, die zwar die Herstellung erleichtern und Ausschuß oder unnötige Kosten der Herstellung vermeiden, aber nur in der erforderlichen Ausdehnung, um eine unnütze Kürzung der Lebensdauer zu vermeiden.

Die anzuwendenden Herstellungverfahren müssen in Rechnung gesetzt werden im Verhältnis zum Gröstspiel

(maximum allowance or clearance) und für dessen Aufteilung in die Toleranz für die Bohrung und die Toleranz für die Welle, zumal es im allgemeinen leichter ist, Einheitsbohrungen (standard holes) als verschiedene Bohrungen zu machen.

Der Ausgangspunkt oder die Grundlage für ein System ist praktisch von geringer Bedeutung, da es für irgendeine Anwendung der Grenzlehren für einen bestimmten Nenndurchmesser und für einen bestimmten Charakter des Sitzes wenig ausmacht, welches die tatsächlichen Abmessungen der Lehren sein mögen. Aber es ist gewiß augenscheinlich wünschenswert, wenn auch nicht notwendig, sich der Logik in der besprochenen Weise zu fügen, um so tatsächlich den Unterschied zwischen einer Abmessung und der anderen zu erhalten derart, daß er sich in der Differenz der Nenndurchmesser ausdrücken läßt. Es ist z. B. wünschenswert, daß eine Bohrung von 2″ Ø den doppelten Durchmesser einer Bohrung von 1″ hat, so daß eine Welle von 1″ Ø, die in eine Bohrung von 1″ Ø hineingeht, so bemessen ist, daß zwei solche Wellen von 1″ Ø in eine Bohrung von 2″ Ø hineingehen usw.

Bei der Einführung von verschiedenen Toleranzbeträgen entsprechend den verschiedenen Genauigkeitanforderungen ist es logisch, diese so zu wählen, daß der engste mittlere Sitz mit den feinsten Toleranzen erreicht wird, und daß es unmöglich wird, daß der engste Sitz nach gröberen Toleranzen dichter wird als der engste Sitz nach feineren Toleranzen.

In Übereinstimmung mit allen vorhergehenden Bedingungen ist es klar, daß

1. keine Bohrungen vorkommen dürfen, die kleiner sind als der Normaldurchmesser, aber Bohrungen zugelassen werden können, die ebenso groß sind,
2. die größten Bohrungen bei groben Toleranzen größer sein werden als die größten Bohrungen bei feinen Toleranzen und
3. die kleinste Bohrung bei großen Toleranzen nicht kleiner sein wird als die kleinste Bohrung bei feinen Toleranzen, aber ebenso groß sein kann.

Es sei leicht einzusehen, daß nur bei den Bohrungtoleranzen diese Bedingungen erfüllt werden können*), und zwar nur im einseitigen Toleranzsystem, in dem die kleinste Bohrung für alle Gütegrade gleich dem Nenndurchmesser ist und die Toleranzen nur größere Bohrungen zulassen bis zu der Ausdehnung, bis zu der eine größere Bohrung zugelassen bzw. toleriert ist, also in Abhängigkeit von der Feinheit oder Grobheit der Toleranz.

Für einen gegebenen Grad des Sitzes ist es natürlich wesentlich, daß die Zunahme der Toleranz in solchem Verhältnis zum Durchmesser wächst und gut anerkannten Gesetzen folgt, die nicht mehr einer Erörterung bedürfen, und daß diese Zunahme von Toleranzen mit dem Wachsen des Durchmessers gewöhnlich entsprechend gestuft ist. Unter Voraussetzung dieser Stufen ist in Fig. 4 die Lage des Normaldurchmessers und die Lage der Toleranzen für die Bohrung in verschiedenen Gütegraden dargestellt.

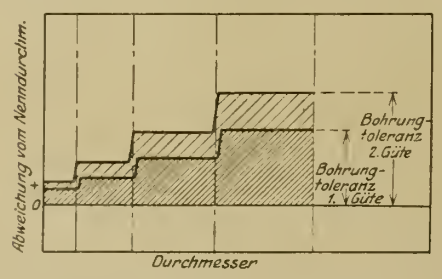


Fig. 4. Verschiedene Bohrungtoleranzen.

Wie bereits gezeigt, müssen die verschiedenen notwendigen Gütegrade und Sitzarten so festgelegt werden, daß ein Teil nach einem niederen Toleranzgrad mit einem Teil nach einem höheren Toleranzgrad vereinigt nicht einen dichteren Sitz ergibt als zwei entsprechende Teile, die beide nach dem feineren Toleranzgrad gemacht sind und zusammengesteckt werden; dies sollte in jeder einzelnen Klasse so gut wie zwischen verschiedenen Toleranzklassen oder Gütegraden eingehalten werden.

Wellentoleranzen können in der gleichen Weise wie Bohrungtoleranzen festgelegt werden. Für bewegliche Sitze muß die stärkste zugelassene Welle kleiner sein als die engste zugelassene Bohrung, d. h. kleiner als der Normaldurchmesser, und zwar um den Betrag des Mindestspieles (allowance), und deswegen müssen alle Wellen sich in eine Lehre nach Normaldurchmesser mit einem Laufspiel in der verlangten Größe einführen lassen.

Die Wellentoleranz für bewegliche Sitze muß notgedrungen in allen Wellen auf die Mindestseite gelegt werden, sodaß die Toleranz dieselbe Wirkung hat, wie die Abnutzung in der Verkürzung der Lebensdauer der Teile, und eine große Toleranz wird einem größeren Maß von Abnutzung entsprechen als eine kleinere Toleranz. Um einen lockeren Sitz zu erreichen, ist es an sich nur notwendig, ein größeres Mindestspiel (minimum allowance) anzunehmen. Aber in Verbindung mit einem größeren Mindestspiel wird gewöhnlich auch eine größere Toleranz gegeben.

In Fig. 5 sind Wellentoleranzen dargestellt, die in der logisch aufgebauten Einheitsbohrung bewegliche Sitze ergeben, und zwar drei verschiedene Sitze:

A = kleines Mindestspiel und kleine Toleranz,
B = größeres Mindestspiel mit gleicher Toleranz und
C = noch ein größeres Mindestspiel und größte Toleranz.

Beim Aufzeichnen eines vollständigen Grenzliniensystems ist es wahrscheinlich nötig, in den meisten Fällen einen letzten neunten Sitz für jede Klasse oder jeden Gütegrad vorzusehen, also:

1. Laufsitz 3 (der lockerste) = third grade running fit (the slackest),
2. Laufsitz 2 = second grade running fit,
3. Laufsitz 1 oder Gleitsitz = first grade running fit or sliding fit,
4. Schiebesitz = push fit,
5. Haftsitz = key fit,
6. Leichter Festsitz = light drive fit,
7. Festsitz = drive fit,
8. Preßsitz = force fit,
9. Schrumpfsitz (der festeste) = shrink fit (the tightest).

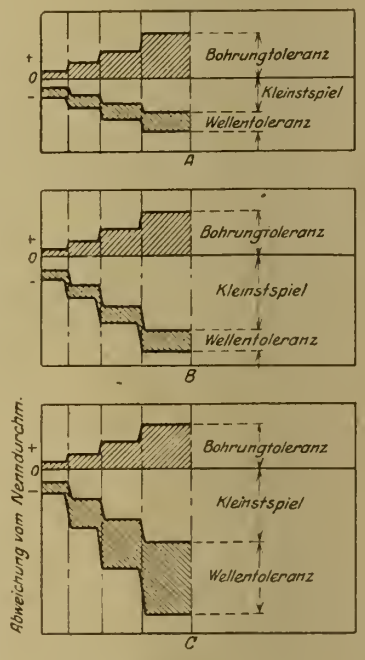


Fig. 5. Verschiedene Toleranzen und Spiele im einseitigen Grenzlehrensystem.

Alle verschiedenen Sitzarten brauchen natürlich nicht für jede Klasse vorgesehen zu werden, ebenso wird nicht jede Sitzart über den vollen Durchmesserbereich benötigt, doch es wird natürlich notwendig sein, sie für mehr als einen Gütegrad der Werkstücke aufzustellen und vorzusehen, zumal wenn angenommen werden kann, daß Grenzlehren in größerem Umfang im Maschinenbau angewendet werden, und zwar in folgenden Industriezweigen:

a) Optische Instrumente, Luftmaschinen, Motorwagen, kleine elektrische Maschinen,
b) Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, allgemeiner Maschinenbau,

*) Wenn, wie anscheinend in England, das Einheitsbohrungsystem als das alleinige System vorausgesetzt wird. In Deutschland erfüllt im Einheitswellensystem die Wellentoleranz entsprechende Bedingungen im negativen Sinne.

c) Schwermaschinenbau, Schiffmaschinenbau,
d) Landwirtschaftliche Maschinen, Eisenkonstruktionen.

Die Aufstellung eines Grenzlehrensystems für die vorgesehenen Zwecke wird die Festlegung folgender Werte erforderlich machen:

a) Das geringste Kleinstspiel für jeden Durchmesser in jedem Gütegrade wie auch die Bestimmung der stärksten Welle und der engsten Bohrung,
b) die geeignete Toleranz für die Bohrung sowie die Bestimmung der zulässigen größten Bohrung,
c) die geeignete Toleranz für die Welle zur Bestimmung der zulässigen schwächsten Welle.

Für die Anwendung des endgültig aufgestellten Systems werden Hilfsmittel erforderlich sein, um die Erfordernisse auf den Zeichnungen anzugeben, und, um allen Bedürfnissen gerecht zu werden, wird es notwendig sein, mehr als ein Verfahren vorzusehen. Drei gleich logische Systeme sind zur Zeit im allgemeinen Gebrauch, nämlich:

a) die verschiedenen Grade durch eine Reihe von Symbolen auszudrücken,
b) die zulässigen Grenzmaße anzugeben,
c) die Nennmaße mit den zulässigen Toleranzen für Plus- oder Minusabweichungen vom Normaldurchmesser in die Zeichnung einzutragen.

Alle diese drei Systeme haben ihren Vorteil in besonderen Fällen. Fig. 6 zeigt unter A, B u. C den gleichen einfachen Gegenstand mit Maßangaben nach je einem der drei angeführten Verfahren.

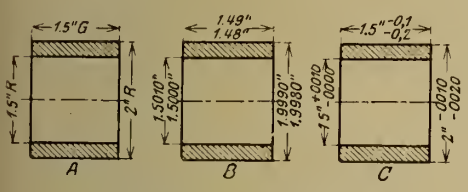


Fig. 6. Verschiedene Arten der Angabe von Toleranzen auf Zeichnungen.

Die Frage der Werkzeuge muß ebenso geprüft werden wie die der Lehren, und als Werkzeuge kommen in erster Linie die Reibahlen in Betracht. Für das entwickelte System werden die neuen Reibahlen größer sein müssen als der Nenndurchmesser, und zwar um den Betrag der zugelassenen Toleranz, um so die längste Lebensdauer zu erreichen. Der kleinste zulässige Durchmesser einer Reibahle wird erreicht sein, wenn sie auf den Nenndurchmesser abgeschliffen ist.

Eine Reibahle für Werke, die nach Grobtoleranzen arbeiten, wird im neuen Zustand größer sein als eine Reibahle für ein Werk, das nach feinen Toleranzen arbeitet, und dies ist in der Tat logisch, denn es bedeutet, daß eine Reibahle für Grobtoleranzen eine längere Lebensdauer hat als eine Reibahle für Feintoleranzen, und Reibahlen sollten deswegen groß genug gemacht werden, um Werkstücke nach dem gröbsten Gütegrad herzustellen, da eng tolerierte Werkstücke die Lebensdauer der Reibahlen verkürzen. Eng verbunden mit den Toleranzen für die Werkstücke ist die Frage der Toleranzen für die Lehren. Vier Lehrenarten sind in Verbindung mit verschiedenen Gütegraden in Betracht zu ziehen, und in jedem Falle werden verschiedene Toleranzen erforderlich sein:

a) Normallehren oder Urmaße (standard gauges),
b) Kontrollehren (reference gauges),
c) Revisionlehren (inspection gauges),
d) Werklehren oder Arbeitlehren (shop gauges).

Grundsätzlich stellt die zugelassene Toleranz der Lehren — ausgenommen die der Revisionlehren — ein Opfer eines Teiles der Toleranzen dar, die am Werkstücke zugelassen werden können, und der Betrag der Toleranzen am Werkstück, der geopfert wird, sollte festgelegt und in bestimmte Abhängigkeit zur Lehrentoleranz und somit zur tafelmäßig festgelegten zulässigen Gesamttoleranz gesetzt werden.

Es erscheint natürlich, daß der Verlust an Toleranz ür das Werkstück, bedingt durch die Lehrenungenauigkeit, bei kleinen Durchmessern größer sein wird als bei größeren Durchmessern und daß deswegen, wenn unvermeidlich die Lehrentoleranz dementsprechend festgesetzt werden muß, kleine Sitze im Verhältnis eine größere Gesamttoleranz verlangen werden als größere Sitze, oder mit anderen Worten, bei kleineren Durchmessern wird ein größerer Teil der Gesamtlebensdauer eines Werkstückes in den Toleranzen vorweg genommen, als dies bei größeren Durchmessern der Fall sein wird.

Die Toleranzen für die verschiedenen Lehrenarten sollten so festgelegt werden, daß alle Revisionlehren alle die Werkstücke als gut durchgehen lassen, die die Arbeitlehren durchgehen lassen, und zwar hinauf bis zur und einschließlich der größtzulässigen Toleranz, die für die ungenauesten Werkstattlehren, die noch in den vorgeschriebenen Grenzen liegen, zugelassen sind. Deswegen sollte bei Revisionlehren die Toleranz an der Gutseite plus und an der Ausschußseite minus sein.

Anmerkung: Das trifft aber nur für Rachenlehren zu, bei Kaliberdornen müßte dementsprechend die Toleranz der Revisionlehren auf der Gutseite minus und auf der Ausschußseite plus sein.

Andere Systeme für die Festlegung von Toleranzen und Mindestspielen, mögen sie auch in der Praxis anwendbar sein, führen zu unlogischen Ergebnissen und zeigen einen Mangel an Gleichförmigkeit in den Grundzügen; z. B. ist es unlogisch, eine Bohrung, in die ein Kaliberdorn der normalen Größe nicht hineingeht, als richtig durchgehen zu lassen, wie dies der Fall sein würde, wenn entweder die mittlere oder die größte Bohrung als Nenndurchmesser angenommen wird, wie dies den Bedingungen des früher bekannten symmetrischen Toleranzsystems (bi-lateral system) entspricht.

Also zusammenfassend kann nach dem bereits Gesagten wiederholt werden, daß bei symmetrischer Verteilung der Bohrungtoleranzen bei ihrer vollen Ausnutzung Fälle vorkommen können, in denen ein satterer Sitz erreicht wird, wenn nach einer gröberen Toleranz gearbeitet wird, und wenn der äußerste Fall angenommen wird, kann es vorkommen, daß eine Welle, die mit einer Feinpassungbohrung (Bohrungtoleranz 1. Güte) einen Laufsitz ergibt, sich unter Umständen nicht in eine Grobpassungbohrung (Bohrungtoleranz 2. Güte) hineinbringen läßt, wenn diese nämlich an der unteren Grenze der zugelassenen Toleranz liegt (vergl. Fig. 7).

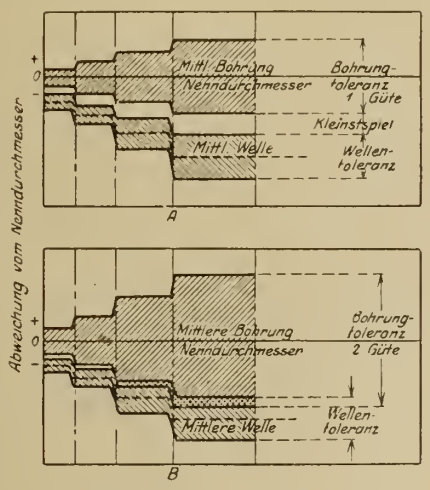


Fig. 7. Ungünstige Wirkung verschiedener Toleranzen im Symmetriesystem.
Anmerkung: Mittlerer Wellendurchmesser und Wellentoleranz sind die gleichen für A u. B.

Hinsichtlich der Reibahlen erfordert das symmetrische Toleranzsystem in gleicher Weise wie das einseitige Toleranzsystem eine neue Reibahle, die größer ist als das Nennmaß, wenn die höchstmögliche Lebensdauer der Reibahlen erreicht werden soll, und so gestattet es die Anwendung von größeren Reibahlen für gröbere Toleranzen, aber es gestattet ebenso die Absonderheit, daß eine neue Reibahle, die für die größte Lochweite gemacht ist, entsprechend der gröberen Toleranz durch die Abnutzung zunächst für ein Werkstück mit engeren Toleranzen geeignet wird und dann, wenn sie noch kleiner und für Feintoleranzen zu klein

geworden ist, wieder brauchbar wird für Grobtoleranzen, weil die untere Grenze einer grobtolerierten Bohrung unter der kleinsten Bohrung einer Feinpassungtoleranz liegt.

Um alles zusammenzufassen, kann gesagt werden, daß es nach rein logischen Erwägungen daher wenig zweifelhaft erscheint, welches System den eingangs ausgeführten Grundsätzen am nächsten kommt, und welches System sich deswegen letzen Endes durchsetzen wird.

Anmerkung: Es erscheint beachtenswert, daß auch vom Standpunkt der Reibahlenausnutzung das einseitig begrenzte Toleranzsystem im Verhältnis zum bisherigen Symmetriesystem beleuchtet wird.

Nachdem ein logisches System von Grenzlinien nach obigen Richtlinien aufgebaut worden ist, muß als nächstes untersucht werden, wie weit bestehende Systeme damit übereinstimmen, welche Ausnahmen notwendig sein werden, um Sonderfälle zu erfassen, ob bestehende Systeme umgeändert werden können, daß sie mit dem logischen System übereinstimmen, ohne daß ein Durcheinander entsteht, und ob einige Zugeständnisse (concessions) gemacht werden können, in der Absicht, die Annahme des logischen Systems zu erleichtern, ohne daß zu große grundsätzliche Opfer der bestehenden Mittel gefordert werden.

Das Normalsystem, das am meisten in England verbreitet ist, ist das Newall-System, wahrscheinlich, weil es das erste System war, das in ausgedehntem Maßstabe vor die Öffentlichkeit gebracht wurde, und weniger wegen irgendeines inneren Vorzuges. Viele Werkstätten aber haben bereits ihr eigenes System angenommen und bleiben seine Anhänger, während wieder seit der Einführung des Newall-Systems bis heute andere Systeme, die alle voneinander in der einen oder der anderen Hinsicht abweichen, eingeführt und angenommen worden sind. Man kann jedoch nicht sagen, daß es so viele Systeme wie Werkstätten gibt; eine solche grundlose Feststellung würde nur eine lächerliche Übertreibung sein.

Die Denkschrift des Verfassers, angeführt durch Richard Glazebrook und wiedergegeben in dem ersten Teil dieses Aufsatzes, scheint der erste Versuch gewesen zu sein, die Aufgabe des richtigen Systems für Grenzlehren nach logischen Grundsätzen zu lösen, und mutmaßlich deswegen der erste Versuch, weil es nicht den Anschein hatte, daß ein solcher Aussicht hätte, irgendwelche Vereinheitlichungen hervorzubringen oder selbst ernstlich in Betracht gezogen zu werden, und zwar, weil die vielen Systeme und ihre bestehenden Abwandlungen voneinander in der einen oder der anderen Hinsicht abweichen und es sich gerade und wahrscheinlich um Abweichungen von den Grundsätzen in der einen oder der anderen Weise handelt.

Die Vereinigung dieser vielen Systeme ohne Zusammenhang mit den Grundsätzen ist offensichtlich unmöglich, aber mit einem logischen System und dem Zugeständnis von individuellen Abweichungen von dem entwickelten System sollte es möglich sein, das Durcheinander herabzumindern, um durch Verständnis Zugeständnisse, nicht in den Grundsätzen, aber in der Praxis herbeizuführen, um so zu einer Vereinheitlichung durch Annahme des einen Normalsystems von Grenzlehren zu kommen, was so wünschenswert für die Industrie sein würde.

Es ist unmöglich, die vielen in Gebrauch befindlichen Systeme zu untersuchen, aber das eine vorwiegend im Gebrauch befindliche Newall-System kann nutzbringend geprüft werden, weil kein Zweifel besteht, daß für die Möglichkeit der Annahme eines gleichmäßigen und befriedigenden Systems für England ein großer Schritt vorwärts getan sein würde, wenn ein logisches Normalsystem gefunden werden könnte, das den Übergang von dem Newall-System ermöglichen würde.

Bisher ist das Newall-System hauptsächlich als Beispiel eines Systems mit symmetrischer Toleranzverteilung angesehen worden. Dies trifft jedoch nicht zu, insofern als es bei oberflächlicher Betrachtung wohl eine große Ähnlichkeit mit einem Symmetrietoleranzsystem aufweist, indem Bohrungtoleranzen auch unter dem Nenndurchmesser zugelassen sind, aber die gesamte Toleranz doch nicht gleichmäßig über und unter dem Nenndurchmesser, noch die Zunahme der Toleranzen für gröbere Gütegrade gleichmäßig über und unter den Feintoleranzen verteilt ist.

Dies sind zwei Unterschiede von außerordentlicher Bedeutung. Wenn nämlich eine kleine Veränderung in den unterhalb des Nenndurchmessers zugelassenen Toleranzen vorgenommen und der Toleranzbetrag unterhalb des Nenndurchmessers für Bohrungen aller Gütegrade gleich gemacht würde, anstelle der geringen bestehenden Unterschiede, würde die Verschiedenheit zwischen dem Newall-System und einem Symmetrietoleranzsystem grundsätzlich sein, und das Newall-System könnte als eine Art von einseitigem Grenzsystem angesprochen werden, insofern, als die Zunahme und Verminderung der Toleranzen nach einer Seite verlegt ist und statt des Nenndurchmessers als Toleranzgrundlage eine Linie die gemeinsame Toleranzgrundlage für alle Gütegrade sein würde, die in geringer Entfernung von der Nullinie aber auf ihrer negativen Seite verläuft, und zwar in zunehmendem Abstand entsprechend den steigenden Durchmesserbereichen. Dies wäre wahrlich eine wohlbegründete Überlegung und kein großer Nachteil in praktischer Hinsicht, mit Ausnahme davon, daß hierdurch bestehende Kontrollehren unrichtig und darum wertlos werden würden.

Es ist schon gezeigt worden, daß in dem wirklich einseitigen Grenzlehrensystem der Normalkaliberdorn die gängige Lehre (Gutseitdorn) für die Bohrung und der Normalkaliberring die Lehre ist, die auf der Welle den vorgeschriebenen Sitz ergibt, während im Symmetriegrenzlehrensystem der Normalkaliberdorn entweder in das Loch nach irgendeiner feineren oder gröberen Toleranz eingeführt werden kann oder nicht, und während der Kaliberring auf jede Welle mit irgendeinem Grad Sattheit oder Lockerheit hinaufgeht und so nicht ohne weiteres die Art des jeweils vorliegenden Sitzes erkennen läßt, wenn nicht gefühlmäßig geschlossen wird, daß etwa das Mittel des einen oder des anderen Sitzes vorliegt.

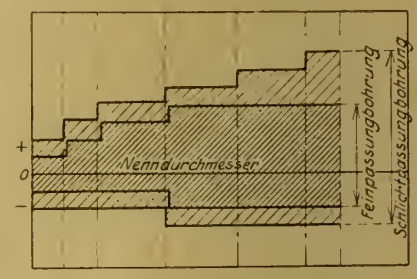


Fig. 8. Bohrungen 1. u. 2. Grades im Newall-System.

Fig. 8 stellt Bohrungen erster und zweiter Güte dar, wie sie im Newall-System vorgesehen sind, übereinander gezeichnet, und zeigt deutlich, wie sehr die (unteren Grenzen) Minustoleranzen sich einander nähern. Dieser Punkt ist wertvoll, weil es hiervon abhängt, ob es möglich ist, eine Anpassung oder Verbindung mit dem einseitigen Grenzsystem zu finden, um so die Möglichkeit zu schaffen, vom Newall-System auf das neue System überzugehen.

Ein System, das in jeder Hinsicht als einseitiges Grenzlehrensystem anzusprechen ist, ausgenommen in der Lage der (unteren Grenzen) Minustoleranzen für die Bohrung, wie es gezeigt wurde, ist praktisch und vermeidet alle die ernsteren Fehler, die das Symmetriesystem aufweist, und bei richtiger Anwendung kann eine brauchbare Vervollständigung zu einem wirklich einseitigen Grenzlehrensystem zustande kommen insofern, als zunächst zwei Klassen von Bohrungen zu unterscheiden wären, die ihre verschiedenen nützlichen Anwendungbereiche haben, und diese Doppelung würde so weit gehen, die wohlbekannten Schwierigkeiten zu überwinden, die sich bei der Anwendung von Grenzlehren ergeben, nämlich den Laufsitz auf der Haftsitzwelle (Festsitzwelle)

oder den Haftsitz (Festsitz) auf der Laufsitzwelle zu erzielen, wie in Fig. 9 gezeigt.

An sich ist es natürlich möglich, eine unendliche Anzahl von Toleranzlinien zu einem Durchmesser zu ziehen, wenn aber zweckentsprechende Vereinbarungen getroffen werden, wird es nur noch eine beschränkte Anzahl von solchen Grenzlinien geben. Wenn die engsten Toleranzen, wie sie verlangt werden, zur ersten Linie gemacht werden und die weiter gespreizten Linien in entsprechenden Stufen folgen, so ergibt sich, daß im Grunde genommen jedes Paar dieser Linien in bekannter Weise die Grenzlinien für eine Bohrung oder eine Welle nach verschiedenem Gütegrad darstellt.

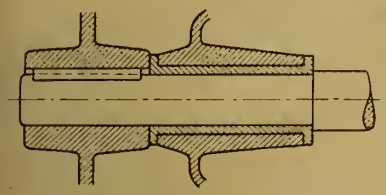


Fig. 9. Zwei Bohrungen erfordern zwei verschiedene Sitze auf der gleichen Welle.

Es ist schon gezeigt worden, daß das Nennmaß in einem logisch aufgebauten einseitigen Grenzlehrensystem die kleinste Bohrung darstellt und deswegen jede Linie auf der Plusseite des Bildes die Größtbohrung für jeden folgenden Gütegrad angibt, und daß in einem Symmetriegrenzlehrensystem jeder folgende Gütegrad gleichmäßig nach beiden Seiten der Nennlinie zu verteilen wäre, wie z. B. unter A u. B in Fig. 10 gezeigt. Die schon erwähnten abgeänderten Bohrungtoleranzen wären nach C in Fig. 10 zu entwickeln und treffend zu kennzeichnen, als Bohrungen eines halbsymmetrischen Grenzlehrensystemes (semi-lateral series of holes).

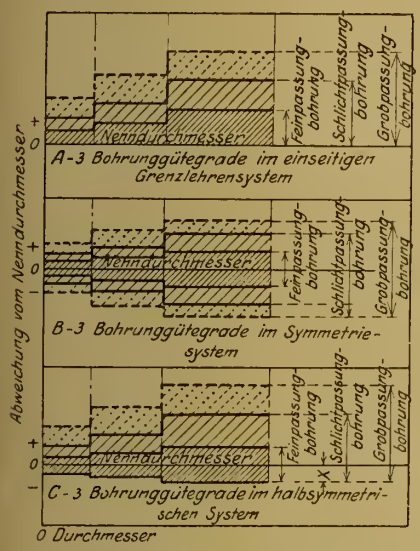


Fig. 10. Drei verschiedene Bohrunggütegrade dargestellt für die drei verschiedenen Systeme unter Zugrundelegung gleicher Toleranzen.

Der erste Gütegrad, die feinste Toleranz, würde symmetrisch liegen und in der Tat identisch sein mit der feinsten Bohrungtoleranz in einem Symmetriesystem, aber die zweite und folgende Toleranz würden abweichen und alle charakteristischen Merkmale des einseitigen Grenzlehrensystems aufweisen, ausgenommen die festliegende untere Grenzlinie, und das halbsymmetrische Grenzliniensystem für Bohrungen würde tatsächlich ein einseitiges Grenzliniensystem sein, aufgebaut auf falscher Nennlinie, die niedriger als die wirkliche Nennlinie liegt, und zwar in dem veränderlichen Abstand X im Bild C der Fig. 10.

Bei Verwendung von grobtolerierten Wellen in grobtolerierten Bohrungen könnte diese Abweichung vom tatsächlichen Nennmaß wohl vernachlässigt werden, aber bei feinen Toleranzen wäre es wahrscheinlich vorteilhaft, wenn der richtige Unterschied zwischen der kleinsten Bohrung aus dem einseitigen normalisierten Grenzlehrensystem und der kleinsten Bohrung aus dem normalisierten halbsymmetrischen System festgelegt werden könnte. Dieser Unterschied kann entweder eine halbe oder eine ganze Stufe in den Wellentoleranzen sein, wenn die ursprüngliche Gleitsitzwelle aus einer einseitig begrenzten Bohrung einen Schiebesitz mit einer halbsymmetrischen Bohrung und eine Schiebesitzwelle aus einer einseitigen Bohrung einen leichten Festsitz in einer halbsymmetrischen Bohrung ergeben würde usw., immer den gleichen Sitz in der gleichen Reihenfolge ohne Rücksicht auf die Toleranzen, und nicht verschiedene Sitze mit verschiedenen Toleranzen, wie im symmetrischen Grenzlehrensystem.

Solch eine doppelte Reihe von Bohrungen würde mancherlei Bedenken gegen die Annahme des einseitigen Grenzlehrensystems beseitigen und in zweckentsprechender Vereinigung einem tatsächlich vorliegenden Bedürfnis verschiedener Industriezweige Rechnung tragen; dabei hätten natürlich jene, die das Bedürfnis nach zwei Bohrungreihen nicht haben, es nicht nötig, diese anzuwenden, aber sie könnten die eine oder die andere als die für ihre besonderen Umstände bestgeeignete auswählen.

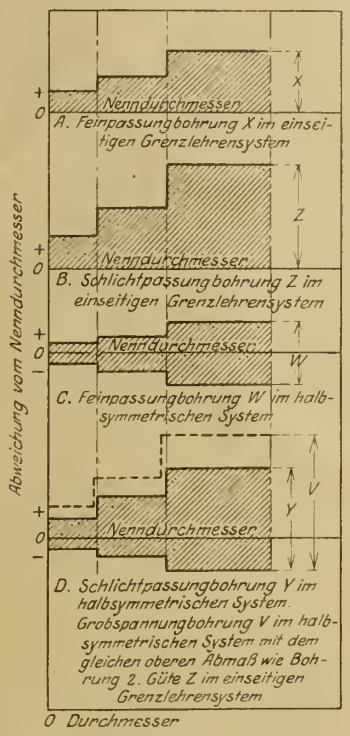


Fig. 11. Vorgeschlagenes einseitiges Normalgrenzlehrensystem und halbsymmetrische Bohrungtoleranz.

Zwei Reihen von einseitig begrenzten Bohrungtoleranzen sind unter A u. B in Fig. 11 dargestellt, und für die vollständige Reihe der Sitze wären — falls das vorgeschlagene System angenommen würde — zwei Reihen halbsymmetrischer Bohrungen, wie unter C u. D in Fig. 11 gezeigt, für jeden Gütegrad hinzuzufügen, und hierdurch würde die Möglichkeit gegeben, daß das Normalsystem in vielen Fabriken angenommen werden könnte, ohne daß ein Opfer in der Austauschbarkeit zu bringen wäre.

Wenn für irgendwelche besonderen Umstände ein dritter Gütegrad für eine halbsymmetrische Bohrung erforderlich wird, so wäre anzustreben, ihn mit seiner oberen

Art der Welle	Einseitiges Grenzlehrensystem		Halbsymmetrisches Grenzlehrensystem	
	Bohrung 1. Grades (Feinpassungbohrung) X	Bohrung 2. Grades (Schlichtpassungbohrung) Z	Bohrung 1. Grades (Feinpassungbohrung) W	Bohrung 2. Grades (Schlichtpassungbohrung) Y
R	Laufsitz	Laufsitz	Gleitsitz	Gleitsitz
S	Gleitsitz	Gleitsitz	Schiebesitz	Schiebesitz
P	Schiebesitz	Schiebesitz	Haftsitz	—
K	Haftsitz	—	leichter Festsitz	leichter Festsitz
L	leichter Festsitz	—	Festsitz	—

Fig. 12. Tafel mit Gegenüberstellung der verschiedenen sich bei Verwendung derselben Welle im einseitigen Grenzlehrensystem und im halbsymmetrischen Grenzlehrensystem bei Bohrungen gleicher Güte ergebenden Sitzarten.

Grenze identisch mit der oberen Grenze der zweiten Bohrungtoleranz des einseitigen Grenzlehrensystems verlaufen zu lassen. Diese Anregung ist graphisch dargestellt in Fig. 11.

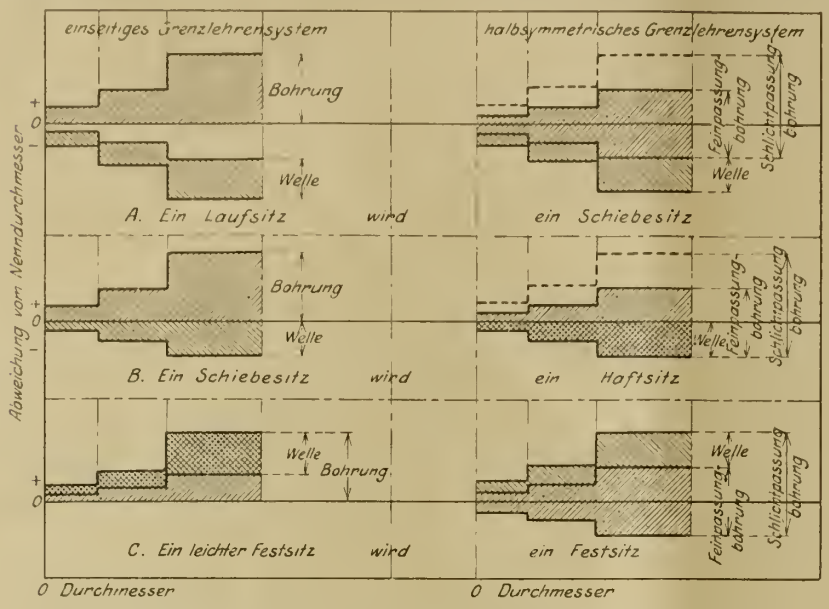


Fig. 13. Beziehungen zwischen Bohrungen des einseitigen Grenzlehrensystems und Bohrungen des halbsymmetrischen Grenzlehrensystems bei Verwendung gleicher Wellen.

Entsprechende Benennungen und Erläuterungen können gegen Verwechselungen zwischen den Bohrungen für das einseitige und das halbsymmetrische Grenzlehrensystem schützen. Die zusammenfassende Tafel (Fig. 12) gibt eine Übersicht über die Anwendung und die Wirkung jeder möglichen Vereinigung, wie sie graphisch in Fig. 11 dargestellt ist. Zur Darlegung der Brauchbarkeit und der Wirkung für jede Verbindung, so wie in der Tafel gezeigt, ist eine graphische Zusammenfassung in Fig. 13 dargestellt.

Anmerkung: Eine solche Verknüpfung der neuaufgestellten Passungssysteme mit der Nullinie als Begrenzunglinie für die engste Bohrung im Einheitsbohrungsystem und die stärkste Welle im Einheitswellensystem mit den bisher vorwiegend in Anwendung befindlichen Passungssystemen hat man bekanntlich in Deutschland nicht vorgesehen und sich somit ganz frei gemacht von Unregelmäßigkeiten und durch die Erfahrungen überholten Mängeln, die bestehenden Systemen anhaften, und dies ist zu begrüßen, da die Schwierigkeiten der Umstellung auf das neue einseitige Grenzlehrensystem im allgemeinen nicht so groß sein werden, wie vielfach angenommen wird. (Vergl. Gramenz, Schlesinger-Loewe-Passung und NDI-Passung in „Der Betrieb", Heft 24, Jahrg. 3, S. 762, u. in „Werkstattstechnik", Heft 18 vom 15. Okt. 1921, Jahrg. XV, S. 542).

GESCHICHTLICHES UND KRITISCHES ZUR FRAGE DER GEWINNBETEILIGUNG.

Von Gustav Weißelberg, Hagen i. W.

Nachdem die seit etwa drei Jahren in Zeitungen und Zeitschriften bestehende, zeitweilig recht stürmische Erörterung über die Gewinnbeteiligung abzuflauen beginnt und sich nur noch vereinzelte, je nach der Brille des Verfassers vergrößernde oder verkleinernde, im übrigen aber nichts Neues bietende Stimmen dazu vernehmen lassen, verlohnt es sich, den Streitgegenstand in Ruhe und abseits von der Menge derer, die sich dabei erhitzten, von allen Seiten zu betrachten, das Für und Wider unvoreingenommen zu prüfen, um auf diese Weise ein klares, vor allem aber zutreffendes Urteil zu erlangen.

Da die Kenntnis der Gewinnbeteiligung trotz der zahlreichen Veröffentlichungen über sie noch vielfach lückenhaft ist, sei ein kurzer geschichtlicher Rückblick vorausgeschickt.

Der Gedanke der Gewinnbeteiligung ist nicht etwa, wie man meist annimmt, ein Erzeugnis unserer Zeit, vielmehr besitzt man die erste Kunde über das Vorhandensein der Anteilberechtigung bereits aus dem Altertum, und zwar aus der Regierungzeit des im Jahre 117 gestorbenen römischen Kaisers Trajan. Eine im Bardo-Museum aufbewahrte „Stele", von dem früheren französischen Minister für Handel und Gewerbe, Henry Boucher, die „antike Charte der Gewinnbeteiligung" bezeichnet, gibt näheren Aufschluß über sie. Nach Prof. I. Toutain, der die bedeutendste Abhandlung über die Inschrift dieses obeliskartigen im römischen Afrika gefundenen Grabsteines geschrieben hat, bestand die Entlohnung der „coloni" teils aus „usus" (Nutznießung) und teils aus „fructus" (Teil des Ertrages). Da die „coloni", den Boden bebauende, Freizügigkeit genießende Arbeiter, nichts weiter lieferten als die Arbeit ihres Armes, ist hierin in der Tat eine förmliche, unserer heutigen in nichts nachstehende Gewinnbeteiligung zu erblicken, zumal der Rest des Naturalertrages, nachdem ein Teil an den Grundherrn abgegeben war, ihnen verblieb. Hilfsarbeiter oder Knechte der „coloni" waren, was bemerkenswert ist, ebenfalls anteilberechtigt.

In den folgenden siebzehnhundert Jahren ist der Gedanke der Gewinnbeteiligung anscheinend nirgend in die Erscheinung getreten, jedenfalls berichtet weder die Geschichtschreibung noch irgendein Dokument über sie. Erst im Jahre 1829 begegnet man ihr wieder, und zwar in England. In diesem Jahre unternahm der Lord Walliscourt den Versuch, den Arbeitern eines seiner Landgüter einen gewissen Anteil am Reinertrage zuzuwenden. Leider ist Genaueres über die Einrichtung nicht bekannt geworden. Man weiß nur, daß Lord Walliscourt sich mit den Ergebnissen seines Versuches sehr zufrieden erklärte. Sie lebte dann erst eine Reihe von Jahren nach dem im Jahre 1849 erfolgten Tode des neuzeitlichen Adoptivvaters des Beteiligunggedankens, mit dessen Tode die Gewinnbeteiligung auf dem Gute erlosch, wieder auf, und zwar in England im Jahre 1865 bei den Besitzern eines Kohlenbergwerks bei Normanton in Yorkshire, Henry Briggs Son & Cie. Ihnen folgte mit der zunehmenden starken Industrialisierung Englands eine erkleckliche Reihe weiterer Firmen, von denen die bekannteste die South Metropolitan Gas Co. in London ist, der infolge der Vorschrift der Stadtbehörde über Gaspreis und Dividendenhöhe und der damit eintretenden unbedingten Abhängigkeit von der Arbeiterschaft nichts anderes übrigblieb, als sie einzuführen.

Mittlerweile hatte die Gewinnbeteiligung auch in Frankreich, und zwar im Jahre 1842 durch den Pariser Dekorationsmaler Leclaire, von dem oftmals fälschlich angenommen wird, er sei der Vater des Gedankens der Gewinnbeteiligung und der erste, der sie praktisch angewandt habe, Eingang gefunden. Sie war hier ein Gebot der Not, weil es Leclaire an Zeit und Kräften zur Beaufsichtigung des an Trödelei gewöhnten Personals mangelte. Die Anregung dazu erhielt er von dem Schriftsteller Frégnier.

der, als ihm der Maler seine Not klagte, den Vorschlag machte, das Personal am Gewinn zu beteiligen. Es handelt sich hier also nicht um eine selbständige Maßnahme, sondern allem Anscheine nach lediglich um die bloße Nachahmung eines bekannten Beispieles. Leclaire modelte die Einrichtung, die sich ganz nach Wunsch bewährte, im Laufe der Jahre mehrere Male um, bis er ihr Ende der fünfziger Jahre endgültige Gestalt gab, indem er zwei Gesellschafter in sein Geschäft aufnahm, einen Herrn Desournante und als dritten seine etwa 200 Arbeiter als Genossenschaft. Die Gewinnbeteiligung war so geregelt, daß er und der zweite Teilhaber nach Abzug eines Geschäftführergehalts von je 6000 Francs die Hälfte des Reingewinnes zu gleichen Teilen erhielten, während der Rest den Arbeitern zufiel. Dem Beispiele von Leclaire folgte in den nächsten Jahren eine Anzahl anderer Unternehmer, so u. a. der Buchdruckereibesitzer Villiaumé in Paris und der Ölmühlenbesitzer Gisquet in St. Denis. Besonders bekanntgeworden ist die Gewinnbeteiligung des Fabrikbesitzers Godin in Guise, der aus seinem bedeutenden Unternehmen unter allmählicher Überleitung der Fabrik in den Besitz der Arbeiter und Angestellten ein „Familisterium" gründete und nach Abzug seines Gehalts den Gewinn an die statutarisch vorhandenen Kommanditisten, Mitglieder, Teilhaber und Interessenten überwies.

In Deutschland wurde die Gewinnbeteiligung bereits im Jahre 1840 eingeführt, und zwar durch das Königl. Sächsische Oberhüttenamt Freiberg, das jedem Beamten 5 vH des Reingewinns in Gestalt von Tantieme und den Arbeitern unter Zugrundelegung des Lohnes einen schwankenden etwa 8 bis 9 vH des Lohnes betragenden Anteil bar auszahlte. Maßgabe war, daß der zu verteilende Betrag in keinem Jahre höher als 40 000 M sein durfte. Ihm folgte 1855 mit der Beschränkung der Beteiligung auf ordentliche Beamte das Königl. Sächsische Steinkohlenwerk Zauckerode bei Potschappel. Die Beteiligung schwankte zwischen 0,03 bis 0,3 vH des Roherlöses. Diesen nur wenig bekannten Versuchen folgte auch hier eine Reihe von Unternehmern, von denen erwähnt seien die Feinsteingutfabrik Max Rösler in Rodach, die Jalousiefabrik Heinrich Freese in Berlin, vor allem aber das Zeiss-Werk in Jena, dessen Leiter, was ausdrücklich bemerkt sein mag, die von ihm eingeführte „Lohnnachzahlung" weder als Gewinnbeteiligung ansah noch bezeichnete. Nach der von ihm aufgestellten Norm wurden von dem ermittelten bilanzmäßigen Jahresgewinn, der ohne Rücksicht auf die Höhe des Betriebskapitals in Vomhundertteilen der Lohn- und Gehaltsumme ermittelt werden sollte, 7 vH als anschlagmäßige Reserve für zukünftige Pensionenleistungen und 2 vH als Deckung für die zukünftig zu leistenden Abgangentschädigungen vorweg abgerechnet. Ein dann etwa 25 vH des Lohn- und Gehaltkontos überschreitender verbleibender Nettogewinn sollte unter die Beamten und Arbeiter verteilt werden.

Seit den Tagen von Walliscourt ist also die Gewinnbeteiligung ständig und nicht nur in den drei genannten Staaten angewandt worden, sondern sie fand, wie ja meist neue Gedanken und Erfindungen überschätzt werden, alsbald in allen Staaten Europas und ebenso in den Vereinigten Staaten Amerikas Nachahmung und eifrige Verfechter. Portugal verfügte durch das Gesetz vom 22. Mai 1888 mit der Einführung des Tabakmonopols zugleich die Anwendung der Anteilberechtigung in den damals bestehenden vier Tabakfabriken. Die „Schweizerische Postverwaltung" machte 1869 den Versuch, die höheren Beamten des Post- und Telegraphenwesens am Gewinn zu beteiligen, eine Maßnahme, die bereits nach drei Jahren wieder aufgehoben wurde. In ähnlicher Weise ging 1903 die „Dänische Staatsbahnverwaltung" vor. In den Vereinigten Staaten beteiligten die „Great-Northern-Eisenbahn" und die „Illinois-Zentral-Eisenbahn" ihre Angestellten in der Weise am Gewinn, daß sie ihnen, sofern sie länger als drei Jahre angestellt waren und unter 3000 M Gehalt hatten, Aktien unter besonderen Vorzugbedingungen überließ.

Seitdem ist die Gewinnbeteiligung auf Kongressen, die lediglich ihr Studium zum Gegenstande hatten, lebhaft erörtert und in weite Kreise getragen worden. Derartige Kongresse tagten 1869 in London und 1912 in Bordeaux. In Deutschland beschäftigten sich im Jahre 1905 der „15. evangelisch-soziale Kongreß" und der „Verein für Volkswirtschaft und Gewerbe" in Frankfurt am Main und im Jahre 1921 der „32. Deutsche Juristentag" in Bamberg mit der Frage der Gewinnbeteiligung der Angestellten. Zur Förderung der Sache gründete man eigens Gesellschaften, die sich die Verbreitung des Gedankens auch durch besondere Preisausschreiben angelegen sein ließen. So bildete sich in England eine Liga für Gewinnbeteiligung der Arbeiter und in Frankreich, wo man dem Gedanken noch heute mit großer Begeisterung huldigt, die „Société pour l'étude pratique de la participation aux bénéfices". Das Pariser „Musée Social" erließ gegen Ende des 19. Jahrhunderts ein Preisausschreiben unter Aussetzung eines Höchstpreises von 25 000 Francs zur Förderung der Neuerung. Das von dem Amerikaner N. P. Gilman verfaßte Werk „Profit sharing between employer and employé" wurde auf der Pariser Weltausstellung 1889 preisgekrönt.

Da, wie hieraus ersichtlich ist, nicht nur Praktiker, sondern auch hervorragende Wissenschaftler Gefangene der Gewinnbeteiligunglehre waren und sind, ist es notwendig, ihre Berechtigung besonders sorgfältig zu prüfen. Was sagen nun die hervorragendsten Freunde und Gegner dazu?

Die Anhänger und Verfechter der Gewinnbeteiligung, von denen in Deutschland in erster Linie Geh. Rat Prof. Dr. Viktor Böhmert, Dr. Hermann Beck und J. H. Epstein zu nennen sind, erblicken im Verein mit dem für diesen Gedanken in ganz besonderem Maße werbend hervorgetretenen Schriftsteller Leopold Katscher darin das Allheilmittel zur Lösung der sozialen Frage. Die Gewinnbeteiligung, so sagen sie, rufe bei den Angestellten in der Regel einen Eifer hervor, der den Geschäftgewinn häufig so wesentlich steigere, daß der Arbeitgeber selbst den größten Nutzen daraus ziehe. Sie bewirke größeren Fleiß, sorgfältigere Arbeit, Ersparnis von Rohstoffen, Verringerung der Überwachungkosten und ein erträglicheres Zusammenwirken aller Parteien. Die Interessengegensätze zwischen Unternehmern und Arbeitern würden vollkommen beseitigt, und eine ideale Interessengemeinschaft trete an ihre Stelle. Außerdem sei die Gewinnbeteiligung nicht nur ein Gebot der Menschenfreundlichkeit, sondern mehr noch der Gerechtigkeit; der Angestellte habe rechtlichen Anspruch auf den Gewinn des Unternehmens. Ja, man sagt sogar, sie sei eine Vergütung für die „spekulative Unternehmungtätigkeit" des Angestellten.

Daß die Gewinnbeteiligung unter diesen Umständen in den Kulturländern Anhänger gewonnen hat und zu stets neuen Versuchen anregte, ist durchaus verständlich. Das Gegenteil würde dem privaten Unternehmertum, das doch naturgemäß auf möglichst ergiebige Produktion- und Gewinnerhöhung bedacht sein muß und daneben von jeher in nicht wenigen Fällen das Wohl seiner Arbeiter und Angestellten zu heben bestrebt war, ein nicht gerade ehrendes Zeugnis ausstellen. Befremdend wirkt aber bei der Betrachtung der Statistik, die über die in den einzelnen Ländern gemachten Versuche jeweils aufgestellt worden ist, die Tatsache, daß ein ständiges Auf und Nieder mit zunehmender Neigung auf Verneinung zu beobachten ist. So haben in England seit dem Gewinnbeteiligungversuche des Lords Walliscourt bis zum vergangenen Jahre 380 Firmen die Gewinnbeteiligung eingeführt, von denen 200 sie nach längerer oder kürzerer Dauer wieder abschafften. In Frankreich hat sie bisher, soweit bekannt geworden ist, bei 114 Firmen bestanden. Deutschland zählte nach der von Geh. Rat Böhmert angestellten Erhebung 42 Anteil-

betriebe, darunter 9 von 20, die bereits im Jahre 1878 ihre Arbeiter und Angestellten am Gewinne beteiligten. Anhand der Einführungs- und Einstellungjahre der englischen Versuche hat man festgestellt, daß die durchschnittliche Lebensdauer der dort eingeführten Gewinnbeteiligungen 8 Jahre beträgt.

Die Gründe der Wiedereinstellung oder des Scheiterns sind recht mannigfaltig. Sie liegen neben Betriebsgründen, wie Betriebsverlusten, Aufgabe des Geschäfts u. a., besonders in der gleichgültigen oder gar feindseligen Haltung der Arbeiterschaft, die der Gewinnbeteiligung offenbar enttäuscht über die unbedeutenden Beträge, die infolge der in jedem Falle verhältnismäßig großen Zahl der Beteiligten nicht hoch sein können, den Rücken kehrt. Außerdem ist zu beachten, daß in manchen Fällen auch Umstände die Schuld an dem Mißlingen der Gewinnbeteiligung tragen, die trotz des besten Willens der Beteiligten nicht hinwegzuräumen sind. Sie bestätigen eben die alte, in zahlreichen Fällen gemachte Erfahrung, daß die Gewinnbeteiligung ein ziemlich schwieriger Gegenstand ist. Das gestehen selbst voreingenommene Verfechter der Sache ein. So sagte beispielsweise Albert Tromberts, der Sekretär der französischen Gesellschaft für Verbreitung der Gewinnbeteiligung, in seinem im November 1912 auf dem in Bordeaux abgehaltenen nationalen Gewinnbeteiligungkongreß gehaltenen Vortrage: „Die Erfahrung lehrt, daß zur normalen Entwickelung jedes einzelnen Anteilverfahrens ein günstiges Milieu, gründliche Vorstudien und die vollkommenste gegenseitige Gutgläubigkeit unentbehrlich sind. Die Anwendung der Gewinnbeteiligung verträgt sich nicht mit starren Vorschriften."

Wenn man hervorhebt, die Gewinnbeteiligung verwirkliche das Recht der Angestellten auf das Erträgnis und beseitige die Interessengegensätze, so steht das in offensichtlichem Gegensatze zu ihren tatsächlichen sehr oft gegenteiligen Wirkungen. Man wird gerade dem Arbeiter, der namentlich seinem Arbeitgeber gegenüber ein scharf ausgeprägtes Empfinden für Recht und Unrecht bekundet, einen Mangel hieran nicht nachsagen können. Dennoch aber steht, wie schon gesagt, nicht nur der einzelne, sondern auch die Vertretung der Arbeiter der Anteilform ablehnend gegenüber. Diese empfinden, daß die Gewinnbeteiligung in rechtlicher und moralischer Beziehung unbegründet ist, ihnen entgegen ihrem Streben nach reiner und weitestgehender Entlohnung auf Grund der Arbeit- und Tarifverträge Zuweisungen macht, die, unerbeten und unverdient, den unangenehmen Beigeschmack der Wohltat besitzen. Würde dies nicht zutreffen, so könnte man sich schlechterdings die in mehreren deutschen Anteilbetrieben vorgekommenen Streiks, z. B. bei Heinrich Freese in Berlin und Max Roesler in Rodach, nicht erklären können. Und wie man im allgemeinen den Beteiligunggedanken ablehnt, erhellt aus den Besprechungen die einzelne Zeitungen dem im Jahre 1905 von Leopold Katscher herausgegebenen, die Gewinnbeteiligung behandelnden Buche „Mit, nicht gegeneinander" widmeten. „Zwar schön, aber hohl und wertlos" sagte die eine, „nur unter ganz besonders günstigen Verhältnissen verwirklichungsfähig, im allgemeinen jedoch nicht durchführbar" urteilte die andere Zeitung. Sehr wenig verschieden hiervon ist der Beteiligunggedanke auch in den lebhaften Erörterungen der letzten drei Jahre in Zeitschriften und Zeitungen der Arbeiter beurteilt worden. Man konnte vielmehr feststellen, wie mit der Stärkung des Tarifgedankens ein weiteres deutlich wahrnehmbares Abrücken von dieser Einrichtung erfolgte. Die befürwortenden und verteidigenden Wortführer sind fast ausnahmelos Anhänger des noch unzeitgemäßen bangenden Ausgleichs.

Was die Arbeiter empfinden, das haben unmittelbar Unbeteiligte, Männer der Wissenschaft und der Praxis, klar erkannt und gesagt. Selbst Dr. L. v. Wiese, dem gegenüber man wohl kaum den Einwand der Voreingenommenheit erheben kann, sagt, „daß zwischen die Leistung des Arbeiters im Betriebe und die endliche Erzielung des Geschäftergebnisses eine so große Summe schwankender Faktoren, die sich des Einflusses von seiten des Arbeiters entziehen, tritt, daß der Ertragsbeteiligung etwas Willkürliches anhaftet." Auch Fabrikant Epstein, ein unbedingter Anhänger der Gewinnbeteiligung, gibt in seiner Broschüre über die von ihm s. Zt. gegründete „autonome Fabrik" zu, daß der Geschäftsgewinn nur zum geringen Teile durch die Tätigkeit des Arbeiters beeinflußt werde, während er in viel höherem Maße von Dingen abhängig sei, die mit der eigentlichen Werkstättentätigkeit nichts zu tun haben. Anderseits könne das Recht am Gewinne nur unter gleichzeitiger Verpflichtung zur Tragung des Verlustes zugebilligt werden. Dies sei aber praktisch unmöglich. Dieser Erkenntnis hat er in der Einrichtung der autonomen Fabrik Ausdruck gegeben, indem er die produzierende Tätigkeit streng von der kaufmännischen schied und sie unter besondere Rechnunglegung stellte. Die Werkstätte bildete also einen selbständigen Betrieb, für den auch der Gewinn besonders errechnet wurde. Besonders klar hat den Gedanken, daß eine Gewinnbeteiligung notwendig eine Verlustbeteiligung zur Folge haben müsse, Prof. Diehl in Königsberg in seiner Besprechung des Buches von Böhmert „Die Entlöhnungsmethode, welche den festen Betrag des vereinbarten Arbeitslohnes durch einen nach der Höhe des geschäftlichen Reinertrages schwankenden Gewinnanteil als Lohnzuschuß ergänzt" ausgesprochen. Er sagt: „Die Gewinnbeteiligung ist hauptsächlich um deswillen verfehlt, weil die Arbeiter hierbei einen Anteil an einem Ertrage bekommen, zu dem sie nicht das Geringste beigetragen haben. Man übersieht zu leicht den wichtigen Unterschied zwischen der organisatorisch-spekulativen Tätigkeit einerseits und der ausführenden Arbeit andererseits, oder, wie man wohl auch unterschieden hat, zwischen dispositiver und exekutiver Arbeit. Der Arbeiter hat Anspruch darauf, mit einem festen Lohn für die von ihm geleistete Arbeit bezahlt zu werden. Der Arbeitslohn stellt die Bezahlung für exekutive Arbeitsleistungen dar, der Unternehmer seinerseits, der Arbeitskräfte und Kapitalien in die richtigen Bahnen lenken muß, der die ganze Leitung, Organisation und Kontrolle des Unternehmens hat, der mit seinem Vermögen das Risiko des Unternehmens trägt, hat Anspruch auf Belohnung für seine geglückte Unternehmung, die ihm dann in Form des Unternehmergewinnes, d. h. des reinen Überschusses über die von ihm aufgewendeten Kosten, zufließen muß, gerade wie ihn auch die Strafe für verfehlte Spekulation in Form von Vermögensverlusten trifft. Da der Arbeiter aber nur ausführendes Organ des Unternehmers ist und ihm auf die ganze spekulativ-organisatorische Leitung des Unternehmens kein Einfluß zusteht, darf er auch nicht an dem Gewinn beteiligt werden, an dem er völlig unschuldig ist. Die Arbeit des Arbeiters kann die trefflichste, beste und akkurateste sein und trotzdem kann der Gewinn minimal sein oder ganz ausbleiben, wenn etwa durch gewisse Konjunkturen des Weltmarktes in der betreffenden Branche ungünstige Umstände eintreten."

In welch hervorragendem, tatsächlich letzten Endes allein ausschlaggebendem Maße die Unternehmertätigkeit das Geschäfterträgnis beeinflußt, dafür liefert Geh. Rat Deutsch in seiner unlängst erschienenen von der Handelskammer zu Berlin herausgegebenen kleinen Schrift über die Entlohnung der Arbeit im Verhältnis zur Verzinsung des Kapitals einen überaus treffenden Beweis. Von der AEG benutzte, allgemein eingeführte Werkzeugmaschinen, zu deren Bedienung bislang je ein Mann erforderlich gewesen sei, wären eines Tages durch neue von Amerika angebotene Maschinen verdrängt worden, von denen je drei von einem Manne bedient werden konnten. Schon kurze Zeit nach der Einführung dieser Maschinen

bei der AEG seien von Amerika wieder neue Maschinen auf den Markt gebracht worden, von denen immer neun nur einen Mann zur Bedienung erforderten. Die bedeutenden Aufwendungen für die sehr teuren Maschinen, mittels deren die Firma ihren Umsatz sehr bald um das Fünffache vergrößerte, seien nur möglich gewesen, weil die ersten Maschinen infolge vorsichtigen und vorausschauenden Geschäftgebahrens völlig abgeschrieben waren. Welchen Einfluß nun, so fragt man sich unwillkürlich, haben die Arbeiter auf solche lediglich durch die Leitung der Firma getroffenen, in allen Unternehmungen fast täglich sich wiederholenden Maßnahmen und die sich daraus ergebenden Gewinne? Es ist offenbar, daß die Tätigkeit des Arbeiters durch die Entlöhnung vollständig aufgewogen wird.

Wollte man diese anerkannte Tatsache nicht gelten lassen, so würde füglich die ebenso unbestrittene Wahrheit, daß Lohnhöhe und Betriebgewinn stets in gewissem Gegensatze stehen, gleichzeitig ihre Berechtigung verlieren. Wie einschneidend die Lohnhöhe den Gewinn beeinflußt, ergibt sich aus nachstehenden, die Veränderung innerhalb eines Jahrzehnts wiedergebenden Zahlen. Der bekannte Statistiker Richard Calwer stellte 1911 von zehn der hauptsächlichsten Gewerbegruppen Deutschlands Lohnanteil und Kapitalanteil gegenüber und gewann folgendes Ergebnis:

1905	Lohnanteil	71,2	Kapitalanteil	28,8
1906	,,	69,8	,,	30,2
1907	,,	72,0	,,	28,0.

Vergleicht man mit diesen Zahlen die im Anhange der bereits erwähnten Broschüre des Geh. Rats Deutsch enthaltene Zahlentafel über die von 152 deutschen Firmen gezahlten Löhne, Gehälter und Dividenden, so erhält man das überraschende Ergebnis, daß in dem Geschäftsjahr 1919/20 der Lohnteil 84,6 vH, der Kapitalanteil einschl. der sozialen Lasten hingegen nur 15,4 vH betrug. Rechnet man die sozialen Lasten ab, die leider in der Aufstellung von Calwer nicht getrennt aufgeführt sind, so verbleibt ein reiner Kapitalanteil von 3,5 vH. Diese auffallende Verringerung des Kapitalanteils ist offenbar allein eine Folge der Steigerung der Löhne und Gehälter, die sich seit der gesetzlichen Einführung der Tarifverträge besonders bemerkbar macht. Es dürfte hiernach kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Tätigkeit des Arbeiters durch den Lohn nicht nur vollständig ausgeglichen wird, sondern, daß er sogar noch aus einem Erträgnisteil schöpft, der ohne das geringste Zutun seinerseits gewonnen wird.

Schließlich mag noch erwähnt sein, was Prof. Dr. Ehrenzweig auf dem vorjährigen 32. deutschen Juristentag in Bamberg über die Wirkung der Gewinnbeteiligung ausführte. Er sagte unter anderem: „Die Erfahrung lehrt, daß dieser Erfolg (Anspornung zu größerer und besserer Leistung) in den seltensten Fällen erreicht wird. Andere Lohnsysteme bewähren sich in der Regel besser." Mit anderen Worten: Die Gewinnbeteiligung ist eine Leiter ohne Sprossen.

Mit dieser kurzen Auslese der wichtigeren Versuche und Urteile mag es hier zur Beleuchtung der inneren Berechtigung der Gewinnbeteiligung sein Bewenden haben. Auf alle die neueren, im Grunde genommen eigentlich Neues doch nicht bietenden Vorschläge einer Gewinnbeteiligung einzugehen, mögen sie nun von Südekum oder Dr. Pabst, als den wichtigsten literarischen Erscheinungen auf diesem Gebiete, ausgehen, sich auf Arbeitaktie oder Arbeiteraktie festlegen oder sonstwie Beachtung erheischen, würde den Zweck dieser Abhandlung, die dem vielbeschäftigten Werkstattfachmann eine in großen Zügen unterrichtende Übersicht bieten will, überschreiten.

Alles in allem kann gestützt auf die nahezu ein Jahrhundert umfassenden Erfahrungen gesagt werden, daß die Gewinnbeteiligung vielleicht eine humane, rechtlich jedoch unbegründbare Einrichtung ist, die in der ernsthaften praktischen Übung kaum eine größere Verbreitung erlangen wird. Für die künftigen normalen wirtschaftlichen Zeiten wird ihrem ganzen Wesen nach die wissenschaftliche Betriebsführung von Taylor ihr ernsthaftester Gegner sein, da sie allein es ermöglicht, dem Arbeiter einen durch sie wirklich vorhandenen genau feststellbaren Gewinn zuzuführen. Dann erhält, wie es sein soll, jeder das Seine und nicht, wie man es heute vielfach will, jeder das Gleiche. Freilich werden auch durch sie die Wellenringe der Gewinnbeteiligung nicht ganz beseitigt werden. Es wird auch dann an gelegentlichen matten Versuchen, wie die Geschichte der Gewinnbeteiligung lehrt, wohl niemals fehlen.

FRÄSVORRICHTUNGEN.

Von Hub. Kobertz, Hannover.

Fig. 1—3 zeigen eine Einspannvorrichtung, die durch einen Spannhebel schnell und sicher durch Innenspannung den darauf befindlichen Körper a festspannt und gleichzeitig zentriert. Die letzte Maßnahme ist daher sehr wichtig, weil bei der folgenden Arbeitstufe, Drehen der Stutzen b u. c, durch Anschlag an die beiden zu fräsenden Flächen d u. e die Einspannung erfolgt und auf diese Art ein genaues Arbeiten ermöglicht wird.

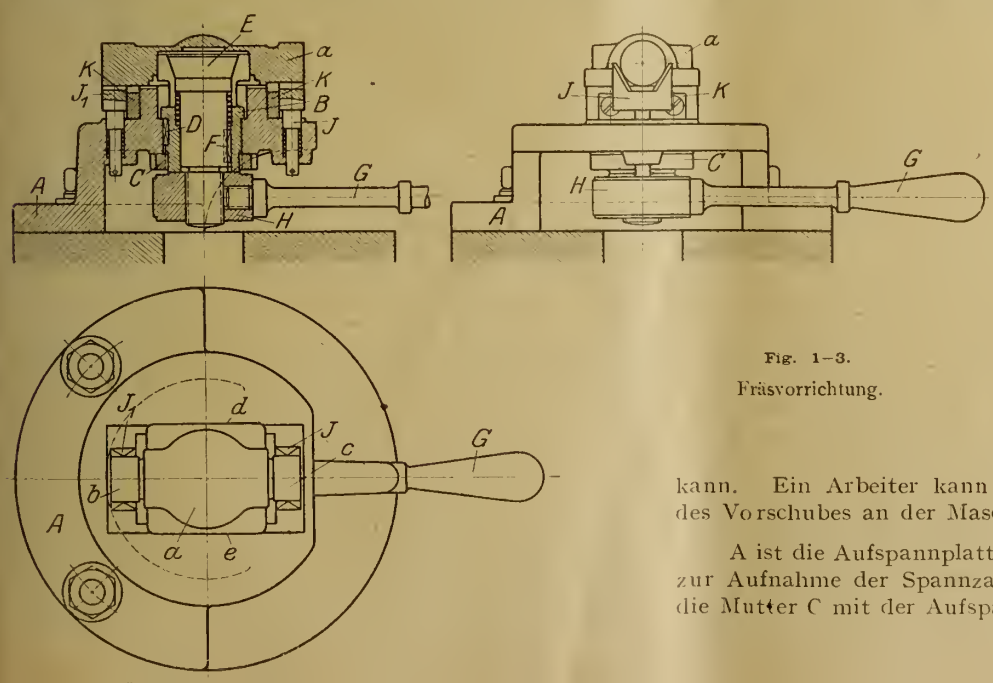


Fig. 1—3.
Fräsvorrichtung.

Durch die einfache Art der Aufspannung kann der Körper ausgespannt werden, sobald der letzte Span durch die Fräser genommen worden ist, wodurch die gefrästen Flächen sauber bleiben, da keine Beschädigung durch die Fräser mehr stattfinden kann. Ein Arbeiter kann bei selbsttätiger Ausschaltung des Vorschubes an der Maschine zwei Maschinen bedienen.

A ist die Aufspannplatte, die in der Mitte eine Bohrung zur Aufnahme der Spannzange B besitzt. Diese ist durch die Mutter C mit der Aufspannplatte A fest verbunden und

durch den Keil D gegen Verdrehung gesichert. Der Spannkegel E ist ebenfalls durch den Keil F gegen Verdrehung gesichert und, um eine möglichst kleine Drehung des Spannhebels G zu erhalten, mit doppelgängigem Flachgewinde

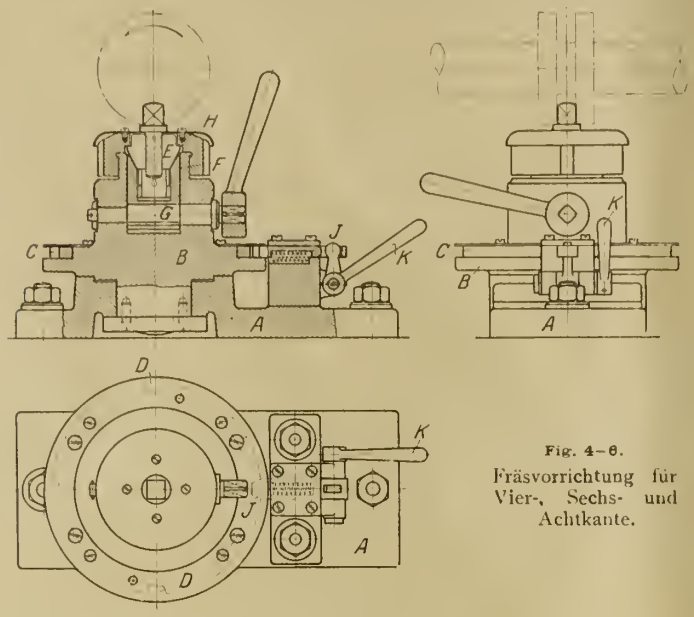


Fig. 4–6.
Fräsvorrichtung für Vier-, Sechs- und Achtkante.

versehen. Die Mutter H ist mit dem Spannhebel fest verbunden. Die Zentrierstücke J u. J_1 sind nach beiden Seiten V-förmig ausgearbeitet, so daß die Stutzen des Körpers a nur in vier Punkten anliegen. Die Gleitstücke K dienen zur Führung für die Zentrierstücke J u. J_1.

Wird der Körper eingespannt, so setzt man ihn mit seiner inneren Ausdrehung auf die Spannzange, drückt ihn mit leichtem Druck nach unten in die federnd gelagerten Zentrierstücke und spannt dann mit dem Spannhebel G den Körper fest. Nach dem Lösen des Hebels G wird der Körper durch die federnd gelagerten Zentrierstücke J u. J_1 nach oben gehoben und liegt frei. Die Art dieser Aufspannvorrichtung läßt sich für viele ähnliche Arbeiten verwenden.

Eine zweckmäßige Herstellung von mehrkantigen Schrauben und ähnlichen Teilen wurde mit nachstehend beschriebener Vorrichtung (Fig. 4–6) erzielt. Es wurde dazu eine kleine Handhebelfräsmaschine benutzt.

Auf dem Unterteil A sitzt drehbar der Körper B, auf dem der Ring C aufgeschraubt wird, der an seinem Rande keilförmige Aussparungen D hat, deren Zahl sich nach dem zu fräsenden Profil richtet. Die Spannzange E sitzt in einer Büchse F, durch die ein Exzenterbolzen G hindurchgeht. Durch die Art dieser Anordnung wird der einzuspannende Gegenstand immer in gleicher Höhe gehalten, da die Spannzange E durch den Ansatz H gehindert wird, sich zu heben, was bei den gewöhnlichen amerikanischen Spannzangen der Fall ist. Die Büchse F spannt die Zange E zu, da diese durch den Exzenterbolzen G zwangläufig nach oben gedrückt wird, wodurch der Kegel der Spannzange zusammengedrückt wird. Das Exzenter muß selbsthemmend sein, um ein Lösen der Zange zu verhindern. Am Rande des Körpers B greift ein federnder Bolzen J in die Aussparungen D ein, der durch den Hebel K ausgelöst werden kann.

AUS DER PRAXIS DES ARBEITSRECHTS.

Von Kurt Valentin, Spandau.

(Fortsetzung von S. 77).

3. Zur Zuständigkeit der Gewerbe- und Kaufmannsgerichte.

a) Kann noch in der Berufungsinstanz eingewendet werden, daß in erster Instanz das Gewerbe- oder Kaufmannsgericht und nicht das Amtsgericht zuständig war?

Diese Frage ist zu bejahen. Obgleich § 528 der Zivilprozeßordnung vorschreibt, daß neue prozeßhindernde Einreden, zu denen die Einrede der Unzuständigkeit des Gerichts gehört (§ 274 Ziff. 1 Zivilprozeßordnung), in der Regel nicht mehr in der Berufungsinstanz geltend gemacht werden können, so gilt diese Vorschrift nicht für die „sachliche" Zuständigkeit des Gerichts, sondern bezieht sich nur auf die „örtliche" Zuständigkeit. (Vergl. dazu Reichsgerichtsentscheidungen in Zivilsachen Bd. 72, S. 296).

b) Ist der Zessionar, der durch Abtretung der Forderung seitens des Arbeitnehmers Gläubiger des Arbeitgebers geworden ist, berechtigt, seinen Anspruch beim Gewerbe- oder Kaufmannsgericht geltend zu machen?

Das ist zu verneinen. Gemäß § 1 des Gewerbegerichtsgesetzes und § 1 des Kaufmannsgerichtsgesetzes hängt die Frage der Zuständigkeit dieser Gerichte davon ab, ob es sich um Streitigkeiten zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer aus dem Arbeitverhältnis handelt. Die Zuständigkeit ist also nicht gegeben, wenn die Forderung des Arbeitnehmers „sei es durch Abtretung oder durch zwangsweise Überweisung oder durch Erbgang auf eine dritte Person übergeht". (Vergl. dazu Reichsgerichtsentscheidungen in Zivilsachen Bd. 51 S. 193.)

c) Kann der Anspruch auf Dienstlohn gegen den Konkursverwalter vor dem Gewerbe- oder Kaufmannsgericht eingeklagt werden?

Diese Frage wird in der Regel zu verneinen sein. Der Konkursverwalter ist nach der herrschenden Lehre ein Organ, das Amtspflichten ausübt; er ist nicht Vertreter des Gemeinschuldners. Wenn er aber nicht Arbeitgeber ist, kann er auch nicht vor dem Gewerbe- oder Kaufmannsgericht verklagt werden (siehe oben 3 b). Die Verpflichtung, den Dienstlohn zu zahlen, beruht auf der gesetzlichen Vorschrift des § 22 Abs. 1 der Konkursordnung, nach der ein in dem Haushalte, Wirtschaftsbetriebe oder Erwerbsgeschäfte des Gemeinschuldners angetretenes Dienstverhältnis von jedem Teile (dem Dienstverpflichteten oder dem Konkursverwalter) gekündigt werden kann. Aus dieser Gesetzesbestimmung ist aber nicht etwa zu folgern, daß der Konkursverwalter bezüglich des gegen ihn erhobenen Anspruchs auf Zahlung des Dienstlohnes auch für die Zeit nach Konkurseröffnung die Stellung eines Arbeitgebers einnimmt. (Vergl. dazu Reichsgerichtsentscheidungen in Zivilsachen Bd. 55 S. 265). Anders liegt der Fall freilich, wenn der Konkursverwalter, ohne von seinem Kündigungsrecht Gebrauch zu machen, in das bestehende Dienstverhältnis eingetreten ist.

4. Vom Probedienstvertrag.

a) Für zwei Gruppen von Arbeitnehmern ist gesetzlich der Abschluß eines Probedienstverhältnisses vorgeschrieben, nämlich für die Lehrlinge des Kaufmannsstandes (§ 77 Abs. 2 Handelsgesetzbuch) und für die gewerblichen Lehrlinge (§ 127 b Abs. 1 der Gewerbeordnung).

§ 77 Abs. 2 H.G.B. lautet:

„Das Lehrverhältnis kann, sofern nicht eine längere Probezeit vereinbart ist, während des ersten Monats nach dem Beginne der Lehrzeit ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gekündigt werden. Eine Vereinbarung, nach der die Probezeit mehr als drei Monate betragen soll, ist nichtig."

§ 127 b Abs. 1 G.O. bestimmt:

„Das Lehrverhältnis kann, wenn eine längere Frist nicht vereinbart ist, während der ersten vier Wochen nach Beginn der Lehrzeit durch einseitigen Rücktritt aufgelöst werden. Eine Vereinbarung, wonach diese Probezeit mehr als drei Monate betragen soll, ist nichtig."

Aus diesen Vorschriften ergibt sich Folgendes:

1. Das Probedienstverhältnis kann mangels vertraglicher Regelung aufgelöst werden:

beim kaufmännischen Lehrling während des ersten Monats ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist durch Kündigung (mit Wirkung für die Zukunft [ex nunc]),

beim gewerblichen Lehrling während der ersten vier Wochen durch einseitigen Rücktritt (mit Wirkung für die Vergangenheit [ex tunc]).

2. Das Recht der jederzeitigen Lösung des Probedienstverhältnisses ist unabdingbar.

3. Die Probezeit kann durch Vereinbarung bis auf 3 Monate festgesetzt werden. Vereinbarungen einer längeren Probezeit sind nichtig. Liegt eine solch nichtige Vereinbarung vor, so wird die Probezeit auf 3 Monate zu bemessen sein (hierüber herrscht Streit).

4. Die Beweislast ist im § 127 b Abs. 1 G.O. abweichend von § 77 Abs. 2 H.G.B. durch die Trennung des Wortes „nicht" vom Worte „wenn" dahin geregelt, daß die Partei, die sich auf die gesetzliche Regel beruft, beweisen muß, daß eine längere Frist nicht vereinbart ist.

b) Im übrigen kann zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer vertraglich eine Probezeit vereinbart werden, und zwar in zwei verschiedenen Formen.

1. Der Probedienstvertrag wird auf bestimmte Zeit geschlossen. Nach Ablauf dieses Zeitraums können die Parteien sich entschließen, ob sie das Dienstverhältnis neu eingehen wollen oder nicht. Eine Mindestzeit ist in diesem Falle für den Probedienstvertrag nicht vorgeschrieben. Einer besonderen Kündigung bedarf der Vertrag auf Probe nicht.

2. Der Dienstvertrag wird auf unbestimmte Zeit geschlossen, aber jede Partei behält sich vor, binnen einer bestimmten Frist das Vertragsverhältnis ohne Innehaltung einer Frist zu lösen. In den meisten Fällen wird bei Angestellten, die Dienste höherer Art zu leisten haben, und bei Handlungsgehilfen verabredet, daß der Dienstvertrag nach Ablauf der Probezeit auf unbestimmte Zeit verlängert werden soll, wenn nicht vorher von einem Teil gekündigt wird. In diesem Falle darf für den Handlungsgehilfen nach § 67 H.G.B. die Kündigungsfrist nicht kürzer als ein Monat und muß für beide Vertragsteile gleich sein. Eine Vereinbarung, die diesen Vorschriften zuwiderläuft, ist nichtig. Ist die Probezeit abgelaufen und wird das Dienstverhältnis stillschweigend fortgesetzt, so gilt der Vertrag als auf unbestimmte Zeit verlängert, sofern nicht der andere Teil unverzüglich (ohne schuldhaftes Zögern) widerspricht (§ 625 des Bürgerlichen Gesetzbuches). Während der Probezeit darf das Dienstverhältnis also nicht täglich ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gelöst werden.

Wird der Handlungsgehilfe nur „zu vorübergehender Aushilfe" angenommen, so finden die Vorschriften des § 67 H.G.B. nur Anwendung, wenn das Dienstverhältnis mehr als 3 Monate währt (§ 69 H.G.B.); sie finden keine Anwendung, wenn der Handlungsgehilfe ein Gehalt von mindestens 30 000 M bezieht (§ 68 H.G.B. und Gesetz betr. die Neuregelung der im § 68 Abs. 1, im § 74 a Abs. 2 S. 1 und im § 75 b S. 2 des Handelsgesetzbuchs sowie im § 133 ab Abs. 1 der Gewerbeordnung vorgesehenen Gehaltsgrenze vom 12. Juli 1921, Reichsgesetzblatt 1921 S. 927).

(Forts. folgt.)

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Gegengewichte an Werkzeugmaschinen.

Gewichtausgleich von Spindeln, Schlitten und Arbeittischen an Werkzeugmaschinen.

Eine Reihe von Werkzeugmaschinen arbeitet erst richtig, wenn die Maschinen mit geeigneten Gegengewichten ausgerüstet sind. Der Hauptgesichtspunkt ist dabei der, die Gegengewichte so anzubringen, daß sie möglichst wenig stören. Sie dürfen weder dem Arbeiter noch dem Werkstück im Wege sein, auch nicht die freie Bewegung der Riemen, Wellen, Spindeln, Schalthebel, des Motorantriebs oder anderer wichtiger Maschinenteile hindern. Die Erfüllung dieser Bedingung hängt von einer Anzahl von Gesichtspunkten ab, die für die einzelnen Werkzeugmaschinenarten sehr verschieden sind. In dem einen Falle ist die Anbringung von Gewichten sehr einfach, in dem anderen äußerst schwierig. Um diese Aufgabe zu lösen, kommt es hauptsächlich auf die Abmessungen und die Gestalt des Gegengewichtes an, ferner auf den zu seiner Anbringung verfügbaren Raum. Bei bestimmten Arten von Maschinen kann man die Gegengewichte nicht unmittelbar in der Nähe des auszugleichenden Maschinenteiles aufhängen, sondern muß sie an Ketten oder Seilen, die über Rollen oder Scheiben laufen, weiter entfernt anbringen.

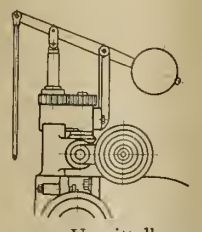


Fig. 1. Unmittelbarer Gewichtausgleich.

Gegengewichte für Spindeln, Schlitten und Arbeittische.

Die Gegengewichte, die die Schlitten und Spindeln bei ihren Bewegungen ausgleichen, werden manchmal in Aussparungen oder Vertiefungen der Maschinenfundamente untergebracht, in anderen Fällen läßt man sie in hohlen Maschinenständern oder an der Rückseite der Ständer auf- und abgleiten. Weiter muß berücksichtigt werden, ob die Gegengewichte stets das gleiche Gewicht haben müssen, oder ob dieses veränderlich sein muß, um verschiedenen Arbeitbedingungen gerecht zu werden. Häufig verursacht auch die hin- und hergehende Bewe-

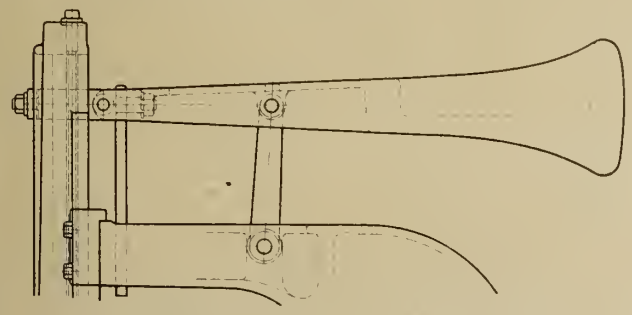


Fig. 2. Gegengewicht mit schwingendem Stützrahmen.

gung eines Schlittens oder einer Spindel Schwingungen, die sich manchmal, sogar verstärkt, auf das Gegengewicht übertragen. Bleibt das Gewicht der Schlitten oder Spindeln gleich, oder verändert es sich nur um einen geringen Betrag, der durch das Auswechseln von Werkzeugen oder Werkzeughaltern verursacht wird, so verändert sich auch die Größe des Gegengewichts nicht. Bei gewissen Arten von Schlitten muß sie jedoch, den verschiedenen Arbeitgängen und dem wechselnden Gewicht der Werkzeuge, Werkzeughalter oder Sonderaufspannfutter entsprechend mehr oder weniger geändert werden. Bei Gegengewichten für Werktische ist der erforderliche Gewichtunterschied ganz bedeutend, da die Gewichte der Werkstücke, der Aufspannfutter und der Vorrichtungen in weit größeren Grenzen schwanken als die der Werkzeuge. Daher muß der Entwurf von Gegengewichten für solche Werktische die Möglichkeit schneller Gewichtvergrößerung oder -verminderung berücksichtigen.

Auch die Sonderfälle müssen dabei ins Auge gefaßt werden, bei denen das Werkzeug und dementsprechend auch der Schlitten oder die Spindel unter einem Winkel arbeiten, oder bei denen es darauf ankommt, toten Gang unter verschiedenen Arbeitbedingungen zu vermeiden. Hierbei muß sich das Gegengewicht selbsttätig den veränderlichen Arbeitbedingungen anpassen. Es darf weder seitlich ausschwingen noch sich irgendwie versetzen. Zu beachten sind auch die Kräfte, die bei der Änderung der Bewegungrichtung der hin- und hergehenden Massen auftreten, die nicht immer vernachlässigt werden können. Die dabei auftretenden Ablenkungen des Gegengewichtes können in gewissen Fällen dadurch vermieden werden, daß man es an Ketten oder Seilen, die über passend angeordnete Leitrollen geführt werden, aus dem Arbeitbereich entfernt aufhängt. Die neuere Technik wendet besonders bei Karusselldrehbänken und Radialbohrmaschinen Federn zum Gewichtausgleich an. So wird der in manchen Fällen nicht ganz einwandfreie Ausgleich durch das Gegengewicht vermieden und die Aufgabe, es auch für schräge Arbeitrichtung brauchbar zu machen, umgangen.

Selbst dort, wo die Bewegung des Werkzeugschlittens so gering ist, daß man Schwingen des Gegengewichtes nicht erwarten kann, kann doch die Gegenwart eines freischwebenden Gewichtes geringfügige Änderungen beim Schnitt der Werkzeuge hervorrufen, die von Durchbiegung des Ständers oder Werkzeugschlittens herrühren können. Es ist erwünscht, selbst diese geringsten Schwingungen zu vermeiden. Gebieterisch wird diese Forderung, wenn ein Gegengewicht beliebiger Gestalt so weit ausschwingt oder bei rechtwinkligem Querschnitt sich so verdreht, daß es mit anderen Maschinenteilen in unerwünschte Berührung kommt, besonders an Stellen, an denen der verfügbare Raum beschränkt ist.

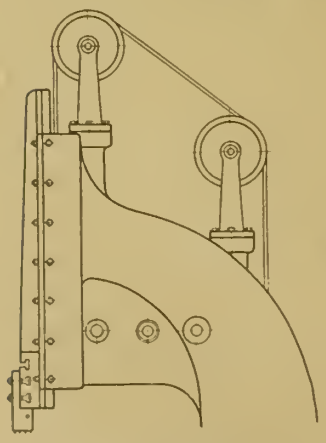


Fig. 3. Anordnung von Gegengewichten an Senkrechtstoßmaschinen.

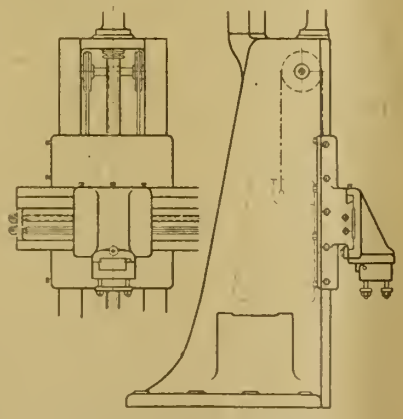


Fig. 4 u. 5. Anordnung des Gegengewichtes im Ständer.

Grundsätze beim Entwurf von Gegengewichten.

Manchmal ist es wünschenswert, zum Ausgleich eines einzigen Maschinenteiles ein unterteiltes Gegengewicht anzubringen. So kann z. B. ein langer Schlitten solche Ausmaße haben, daß er durch ein Gegengewicht, besonders wenn es nur an einer Stelle angreift, nicht richtig ausgeglichen werden kann, da der Zug zu sehr auf eine Stelle beschränkt ist. Die Folge würde sein, daß der Schlitten an den Enden derart durchhängt, daß die Arbeitgenauigkeit der Maschine arg beeinträchtigt wird. Solche langen und schweren Schlitten und ihre Gegengewichte würden ein einziges Seil oder eine einzige Kette überanspruchen. Würde man das Seil auch stark genug machen, so wäre es wieder so steif, daß man es selbst um Führungrollen von großem Durchmesser nur schwer herumbiegen könnte. Die durch das Gegengewicht verursachten Beanspruchungen des Rahmens auf Druck,

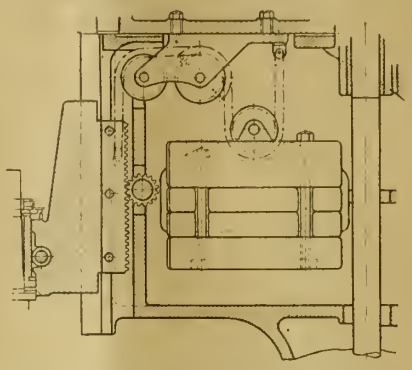


Fig. 6. Aufhängung des Gegengewichtes an loser Rolle bei beschränktem Raum.

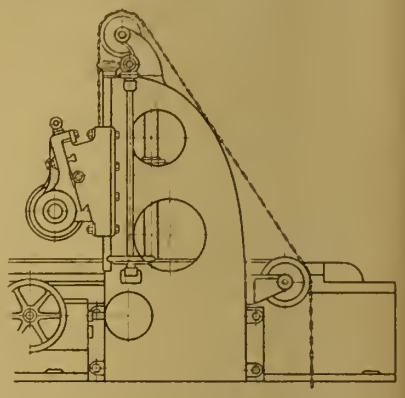


Fig. 7. Anordnung des Gegengewichtes im Maschinenfundament.

Zug und Biegung müssen in Rechnung gestellt und so verteilt werden, daß nirgends eine Überanspruchung des Materials stattfindet.

Die Lagen von Schrauben, Zahnstangen und Zugspindeln und anderen Maschinenelementen, der Raumbedarf des sich auf- und abbewegenden Schlittens und die Art und Weise, wie der auszugleichende Schlitten senkrecht geführt wird, bestimmen die Anordnung der Drahtseile oder Ketten. In der Regel sollten diese Tragteile möglichst in der Mitte der äußersten Stellungen des gleitenden Maschinenteiles angreifen, um Kräfte auszuschalten, die den Schlitten während seiner Bewegung verdrehen oder verkanten könnten. Die Anbringung enger Führungen übt in dieser Hinsicht eine günstige Wirkung aus, und es ist meist dringend erforderlich, die Tragseile möglichst in einer Achse mit den Führungen anzubringen, wie man ja auch bei Schlitten mit engen Führungen und Schraubenspindel- oder Zahnstangenantrieb diese so nahe wie möglich und in Ebene mit den Führungen legt. Diese Anordnung der Seile berührt nur die ersten, oberhalb des Schlittens liegenden Leitrollen, im übrigen ist die Richtung des Seiles beliebig.

Entwurfbedingungen für Gegengewichte.

Die Wichtigkeit eines Ausgleichgewichtes ist je nach der Art des Vorschubes, der der Spindel, dem Schlitten oder dem Tisch seine Einstellbewegung erteilt, verschieden. Z. B. können senkrecht arbeitende Maschinenteile mit Zahnstangenantrieb ungehindert herabgleiten, wenn das Antriebritzel sich frei abwälzen kann. Bei Schrauben- und Schneckenantrieb jedoch muß die auftretende Selbsthemmung in mannigfaltiger Weise beim Entwurf berücksichtigt werden. In manchen Fällen ist der Zahnstangen-

antrieb vorteilhaft, da er erlaubt, einen Schlitten schnell anzustellen, vor- und zurückzuziehen. Das ist z. B. bei den leichten Schnellbohrmaschinen der Fall, bei denen die Spindel sofort in ihre oberste Stellung zurückgeht, wenn die Hand den Vorschubhebel losläßt. Bei dieser Anordnung kann der Arbeiter den Vorschub nach dem Gefühl regeln. Bei wechselnden Bewegungen, z. B. beim Kopieren oder Profilfräsen, erfordert der Zahnstangenantrieb ein Gegengewicht, damit der Schlitten den einzelnen Bewegungen elastisch folgen kann. Meist unterläßt man es, den Querbalken einer Hobelmaschine durch ein Gegengewicht auszugleichen, da er durch senkrechte Spindeln gehalten wird, obgleich die Querbalken von Planfräsmaschinen immer ausgeglichen sind, wahrscheinlich, weil gewöhnlich das Gewicht der Spindel, der Antriebscheiben, der Fräsdorne usw. größer ist. Es gibt in der Tat auch schon Hobelmaschinen mit Gewichtausgleich, und es ist wünschenswert, daß auch hier die Anwendung von Gegengewichten zunimmt. Sie spart Antriebkosten und menschliche Kraft und vermindert dabei die Abnutzung der Antriebspindeln und -räder.

Verschiedene Arten des Gewichtausgleichs und ihre Hauptanwendung.

Unmittelbarer Gewichtausgleich ist die einfachste und beste Bauart und wird bei großen Hebelvorschüben angewandt, wo eine dauernde Auf- und Abbewegung eines Gewichts mit Kette oder Seil unerwünscht oder unpraktisch ist. Er wird sowohl bei Hand- als auch bei maschinellem Vorschub angewandt, wenn es sich darum handelt, den Maschinenteil nach jedem Arbeitgang in die Anfangstellung zurückzuführen oder das Werkzeug, die Walze oder den Zapfen in dauernder Berührung mit dem Stück zu halten. Die letzte Ausführungart fällt nicht ganz unter den Begriff „Gegengewicht", da es sich auch um die Wirkung des Eigengewichts handelt, wie es bei Kaltsägemaschinen, Kaltkreissägen und gewissen anderen Maschinen zur Anwendung gelangt. Am häufigsten findet man unmittelbar wirkende Gegengewichte bei gewissen Arten von Bohrmaschinen, bei denen der Arbeiter den Vorschub durch einen Handhebel oder eine Zugstange bewirkt. Die Hand des Arbeiters drückt dabei auf das vordere Ende des Vorschubhebels, während das Gegengewicht am anderen Ende, jenseits des Drehpunktes, mehr oder weniger weit von ihm entfernt angebracht ist (Fig. 1). Diese Art des Gewichtausgleichs ist für Gewindeschneidspindeln besonders geeignet, da sich der Gewindebohrer von selbst vorschiebt, sobald er gefaßt hat. Je genauer nun die Spindeln ausgeglichen sind, um so sauberer wird das erzeugte Gewinde. Der Gewichtausgleich eines Stoßmaschinenschlittens (Fig. 2) zeigt eine ähnliche Anwendungart. Das Gegengewicht dient hier zur Verminderung der Reibung und zur Kraftersparnis beim schnellen Rückgang, wodurch eine stetige, ausgeglichene Bewegung gesichert wird. Bei großen Maschinen dieser Art könnte ein unmittelbar wirkendes Gegengewicht wegen seiner zu großen Abmessungen nicht untergebracht werden. Man wählt daher eine Anordnung nach Fig. 3, wobei das Gegengewicht an Ketten oder Seilen an einer geeigneten Stelle, z. B. im Innern oder auf der Rückseite eines Ständers, untergebracht wird. Die Wahl des passenden Ortes wird durch die Anordnung der Wellen, der Scheiben, des Motors usw. bestimmt. Bei vom Ort beweglichen Stoßmaschinen kann eine Anordnung nach Fig. 4 u. 5 gewählt werden, wo Gegengewicht, Rolle und Tragseil innerhalb der Säule untergebracht sind. Auch in Ständerbohrmaschinen (Fig. 17) lassen sich die Gegengewichte sowohl für den Tisch wie für den Bohrspindelkopf bequem in den Ständer einbauen. Bei Zahnstangenhülsen kann man den gewöhnlich angewendeten Spiralfederausgleich in gewissen Fällen durch Gewichtausgleich ersetzen. Eine neue Lösung ist auch, den ganzen Bohrspindelkopf mit Zahnstangenhülse und Bohrspindel auf- und abbeweglich zu machen und ihn durch ein Gegengewicht im Innern des Bohrständers auszugleichen. Bei dieser Anordnung, die nicht nur bei Bohrmaschinen, sondern auch bei Senkrechtfräsmaschinen und bei Senkrechtbohr- und -drehwerken Anwendung findet, kann der Werkzeugkopf in beliebiger Höhe eingestellt werden, ohne daß das Gegengewicht jemals hinderlich wird. Ist die verfügbare Höhe im Innern eines Ständers für die gewöhnliche Anordnung eines Gegengewichtes ungeeignet, so muß man die Art der Aufhängung ändern.

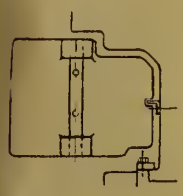


Fig. 9.

Fig. 8 u. 9.
Schwingen des Gegengewichtes durch ein Winkeleisen verhindert.

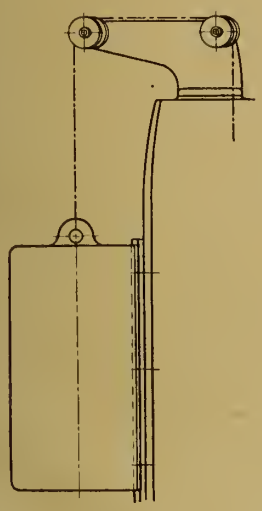


Fig. 8.

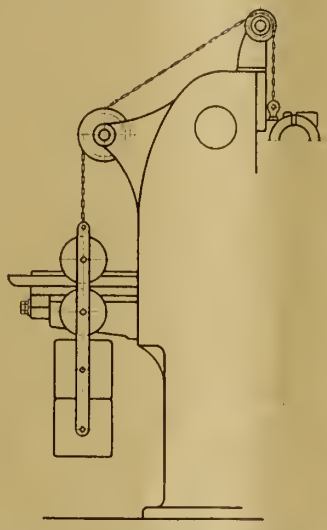


Fig. 10. Anordnung des Gegengewichtes bei beschränktem Raum.

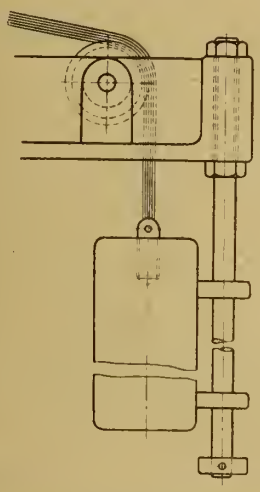


Fig. 11.
Ausleger mit Führungstange für das Gegengewicht.

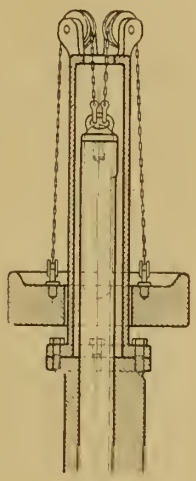


Fig. 12.
Ringförmiges Gegengewicht für Bohrspindeln.

Dies zeigt Fig. 6 an einer Senkrechtfräsmaschine. Die Tiefe des verfügbaren Raumes hinter dem Schlittenkopf ist beschränkt. Das Gewicht hängt daher an einer losen Rolle auf dem Tragseil. Da der Gewichtzug sich auf zwei Seilstränge verteilt, wirkt nur der halbe Zug auf den Schlittenkopf, während dieser einen doppelt so langen Weg wie das Gegengewicht zurücklegen kann. Die umgekehrte Lösung wird bei einigen Entwürfen von Mehrspindelbohrmaschinen gefunden, die sehr hohe Säulen haben. Da die Bohrspindelköpfe sehr lang sind, genügt die obere Hälfte der Säule für die Schlittenverstellung. Hier trägt nun der Bohrspindelkopf die lose Rolle. Das Tragseil ist an einem auskragenden Arm am oberen Teil der Säule befestigt, läuft über die lose Rolle, wird oben über eine feste Rolle geführt und endigt im Innern der

Säule an einem Gewicht, das annähernd nur halb so schwer zu sein braucht wie der auszugleichende Bohrspindelkopf.

Bei Planfräsmaschinen findet man zuweilen eine Anordnung, die zu einem ähnlichen Ergebnis führt. Zwei Scheiben, von denen die eine den doppelten Durchmesser wie die andere hat, sind zusammengegossen oder auf andere Art miteinander verbunden. Das Seilende, an dem der Schlitten hängt, wird um die kleinere Scheibe gewickelt, während das andere Ende, an dem das Gegengewicht hängt, in entgegengesetzter Richtung um die größere Rolle geschlungen wird. Die Hebelkraft der größeren Gegengewichtrolle mit dem kleineren Gewicht und dem größeren Seilhub wirkt auf die kleinere Rolle und damit auf den Schlitten. Diese Anordnung ist nur ausführbar, wenn die Schlittenbewegung sich in solchen Grenzen hält, daß der verfügbare Raum für den doppelt so langen Weg des Gegengewichtes ausreicht.

Die Anordnung der Gewichte bei Maschinen mit parabolisch geformten Ständern wird schwierig, wenn die Antrieb- und Steuerräder und -wellen den Raum auf beiden Seiten des gebogenen Ständers einnehmen. Dann ist es gewöhnlich notwendig, die Gewichte unter dem Fußboden anzuordnen (Fig. 7).

Häufig kann man jedoch die Gewichte dem verfügbaren Raum entsprechend dadurch anpassen, daß man sie ausschmiedet oder aushobelt, so daß sie gerade die Antrieb- und Steuerwellen durchlassen. Zuweilen lassen sich Führungstangen im Fußboden oder an Konsolen, die oben an der Rückseite des gekrümmten Ständers auskragen, anbringen, an denen die Gewichte sich zwangläufig bewegen. Allgemein wird diese Anordnung bei Wagerechtbohr- und -drehwerken angewendet.

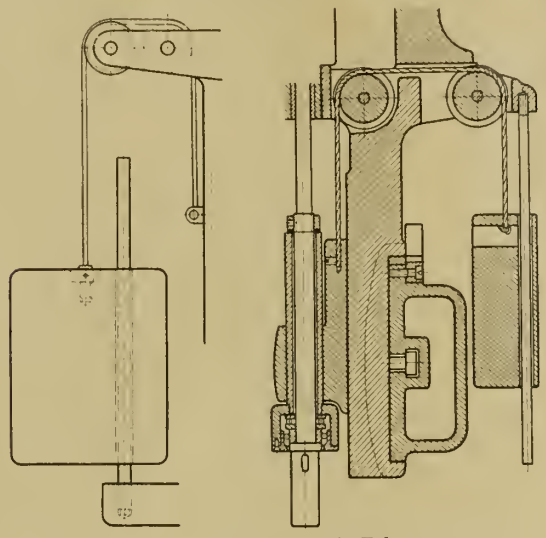


Fig. 13 u. 14. Gegengewichte mit Führungstangen.

Führungstangen verhindern das Schwingen des Gegengewichtes und ermöglichen so saubere Arbeit. Selbst bei einem Ständer mit gerader Rückenfläche empfiehlt sich eine besondere Gegengewichtführung, hauptsächlich, wenn bei seitlicher Raumbeschränkung die Gefahr besteht, daß es mit anderen Maschinenteilen in Berührung kommt. Ein ausgehobeltes oder besonders geformtes Gewicht, das durch ein Winkeleisen geführt wird, zeigen Fig. 8 u. 9. Wie Gegengewichte nicht angeordnet werden sollen, ist aus Fig. 10 ersichtlich. Die Hubhöhe ist zwar vorhanden, aber der ganze seitliche Raum ist mit Gewichtstücken vollgepackt. In diesem Falle würde sich die Anwendung von flachen Gewichtstücken empfehlen. Diese werden auf hohle Zapfen aufgereiht, die wieder auf zwei seitlichen Führungstangen gleiten. Die Höhe und Breite der Gewichtplatten kann den verschiedenen Arbeitbedingungen entsprechend verändert werden.

Gegengewichte mit Führungstangen.

Wenn das Gewicht an einer verhältnismäßig offenen Stelle untergebracht ist, wo viel freier Raum vorhanden ist, wird das Schwingen dadurch verhindert, daß das Gewicht durch eine Leiste geführt wird, in ein Führungrohr sich hinabsenkt oder bei rohrförmiger Gestalt an Führungstangen oder Rohren herabgleitet (Fig. 11). Die letzte Ausführungart ist sehr zweckentsprechend, da man bei Bedarf Zusatzringgewichte hinzufügen kann. Sie wird zum Ausgleich von Bohrmaschinenspindeln angewendet, ebenso für die viel schwereren Spindeln der Senkrechtdreh- und -bohrwerke, wenn es sich um tiefe Bohrungen handelt. Hierbei wird das Ringgewicht um ein Rohr angebracht, das das Spindelende umschließt. Die Tragketten oder -seile laufen über zwei oder drei Führungrollen und greifen am oberen Ende oder an einer Verlängerung der Bohrspindel an. Eine solche Anordnung zeigt Fig. 12.

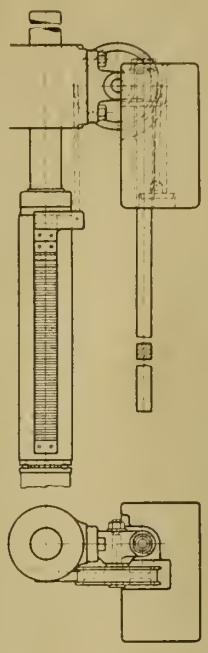


Fig. 15 u. 16. Ausgespartes Gegengewicht.

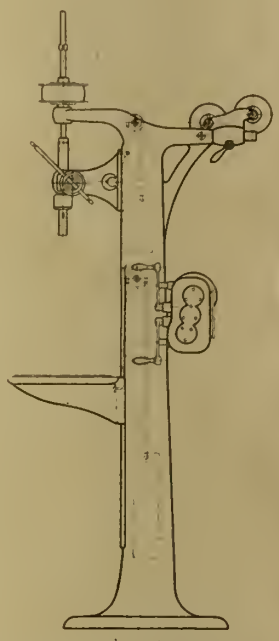


Fig. 17. Anordnung des Gegengewichtes im Ständer.

Bei Radialbohrmaschinenschlitten, die gedrungen gebaut sind, müssen sich die Ausgleichgewichte möglichst dicht und genau an die Spindelführungen anlegen, so daß Schwingen fast ausgeschlossen ist und geringe Drehbewegungen möglichst verhindert werden. Gewöhnlich geht eine Führungstange, die nur ganz geringes Spiel haben darf, durch das Gewicht selbst oder durch angegossene Augen. Die folgenden Figuren zeigen ähnliche Entwürfe. In Fig. 13 ist eine Führungstange in einen Arm des Schlittengußstückes eingeschraubt, über die das Gewicht gestreift ist. Seine Tragkette geht oben über zwei Leitrollen und dann abwärts zu einem Ring auf den Spindelmuttern. Dieser Ring trägt ein Auge, in dessen Bohrung das feste Ende der Kette eingeschlungen ist. Empfehlenswerter ist es in der Regel, die Führungstange von einem Arm in Höhe der Kettenrollen herabhängen zu lassen, eine Ausführung, die Fig. 11 u. 14 zeigen. In diesem Falle sollte am unteren Ende eine Mutter oder ein Querbolzen angebracht sein, die das Gewicht bei Kettenbruch auffangen. Ein sehr genau angepaßtes Gegengewicht zeigen Fig. 15 u. 16. Es ist mit einer Aussparung gegossen, so daß es in seiner höchsten Stellung das ganze Kettenrad umschließt. In diesem Falle ist die Führungstange viereckig gemacht, um eine Drehbewegung des Gewichtes auszuschließen.

Anbringung von Gegengewichten in einiger Entfernung vom Kraftangriffpunkt.

Beim Entwurf von Bohr- und Drehwerken handelt es sich darum, das Gegengewicht in geeigneter Weise ziemlich entfernt vom Kraftangriffpunkt anzubringen. Da die Maschinenvorderseite vollständig frei von hindernden Gewichten sein muß, bringt man sie oberhalb des Ständers, seitwärts oder rückwärts an.

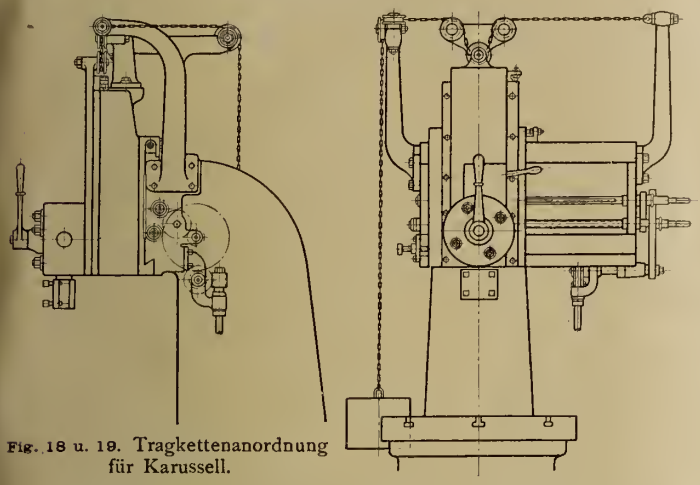


Fig. 18 u. 19. Tragkettenanordnung für Karussell.

Nur in wenigen Fällen kann das Gewicht an der Vorderseite angebracht werden, hauptsächlich dort, wo es sich um den Gewichtausgleich leichter Stößel oder Spindeln handelt, wie z. B. bei Planfräsmaschinen. Hierher rechnen nicht die früher erwähnten Ringgewichte bei langen Bohrspindelschlitten, da sie so hoch liegen, daß sie weder dem Arbeitgang noch dem Arbeiter hinderlich sind.

In ähnlicher Weise bringt man auf dem Querträger von Bohr- und Drehwerken hohe Ständer an, die die Führungrollen für die Gegengewichte tragen. Gewöhnlich bleibt man aber bei der bekannten wagerechten Anordnung der Gewichtkette, die dann durch Führungrollen zu der Stößelhubrolle abgelenkt wird. Eine einfache Auslegeranordnung für eine kleine Karusselldrehbank zeigen Fig. 18 u. 19. Hierbei kommt es trotz der mannigfaltigen Bewegungen von Stößel, Wagerechtschlitten und Kette nie zu Störungen. Bei größeren Stößeln wird die Hubrolle mehr der Mitte zu angebracht, manchmal sogar dicht am Werkzeughalter, um einen längeren Vorschubweg zu ermöglichen.

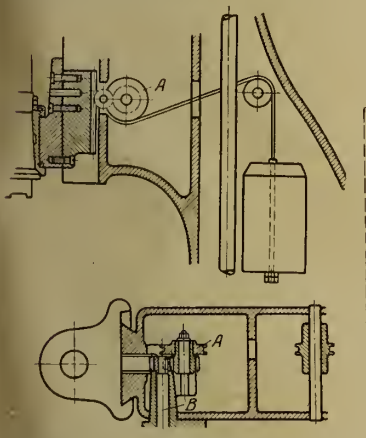


Fig. 20 u. 21. Anordnung des Gegengewichts zur Verhütung von totem Gang in den Vorschubrädern.

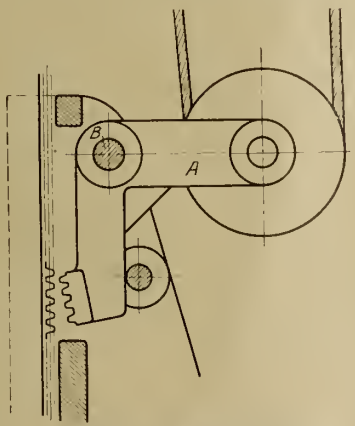


Fig. 22. Fangvorrichtung für Schlitten oder Spindeln bei Tragseilbruch.

Befestigt man, wie es gewöhnlich geschieht, das Gegengewichtseil unmittelbar am auszugleichenden Schlitten, so kann dieser infolge geringen Spiels der Vorschubzahnräder herabsinken, wobei sich der Stahl oder der Fräser in das Werkstück hineinfrißt. Einige Konstrukteure erzeugen daher auf das Vorschubzahnrad einen der Vorschubrichtung entgegengesetzten Druck, der das Schlittengewicht ausgleicht und zugleich den toten Gang zwischen den ineinandergreifenden Zähnen aufhebt. Fig. 20 u. 21 zeigen eine senkrechte Fräsmaschine mit einer solchen Vorrichtung. Das Ende der Kette schlingt sich um die Scheibe A. Auf einer gemeinsamen Welle mit dieser sitzt ein Zahnrad, das mit dem von Hand oder durch eine Antriebwelle betätigten Vorschubrad B kämmt. Bei gewissen Senkrechtrevolverbänken findet sich eine ähnliche Anordnung. Gleichachsig mit dem Vorschubzahnrad arbeitet ein zweites Zahnrad auf die gemeinsame Vorschubzahnstange, das unter der Wirkung des Gegengewichtes einen der Vorschubbewegung entgegengesetzten Druck erzeugt und so jeden toten Gang ausschließt.

Um zu verhindern, daß Brüche am Seil oder an den Seilverbindungen auftreten, rechnet man mit einem hohen Sicherheitfaktor. Sollte trotzdem das Seil reißen, so sind die Folgen je nach der Maschinenart mehr oder weniger verhängnisvoll. Ziemlich kostspielig würde die Sache, wenn z. B. der Kopf einer Gruppenbohrmaschine auf den Bohrtisch herabfallen würde. Um solchen Unfällen vorzubeugen, hat ein Werkzeugmaschinenkonstrukteur eine selbsttätige Fangvorrichtung nach Art der in Fig. 22 gezeigten angewendet. Sollte das Seil reißen oder das Gewicht sich lösen, so würde der Seilrollenarm A sich um den Zapfen B herunterklappen, wobei das daran befestigte Zahnstangensegment mit der Vorschubzahnstange in Eingriff kommt. Li.

Englische Aus- und Einfuhr in Werkzeugmaschinen.

Wie die in New York erscheinende Zeitschrift „Machinery" in ihrer Nummer vom Januar dieses Jahres berichtet, hat die Industrial Machinery Division des Department of Commerce im Bureau of Foreign and Domestic Commerce in Washington, D. C., also die Abteilung für Maschinenindustrie im Handelsministerium der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Angaben und Kurven über den britischen Handel in Werkzeugmaschinen im letzten Jahrzehnt zusammengestellt, die hier, soweit a. a. O. angeführt, wiedergegeben seien.

In Fig. 1 werden die amerikanische und die englische Ausfuhr von Maschinen zur Metallbearbeitung in den Jahren 1909 bis 1921 veranschaulicht, unter Hinzufügung der entsprechenden Angaben für Deutschland für die letzten vier Jahre vor dem Kriege 1910 bis 1913. In diesen vier Jahren hatte die amerikanische Ausfuhr rasch zu-

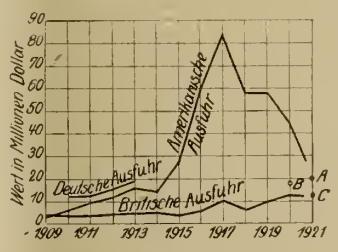


Fig. 1. Amerikanische und englische Ausfuhr von Maschinen zur Metallbearbeitung von 1909 bis 1921.

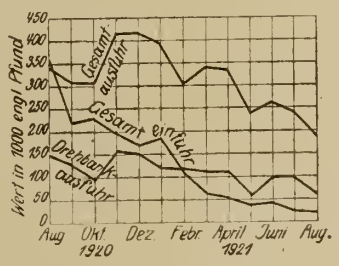


Fig. 2. Englische Aus- und Einfuhr von Werkzeugmaschinen von August 1920 bis August 1921.

genommen, während die englische nur mäßige Fortschritte aufwies. Während des Krieges nahm die amerikanische Ausfuhr in einem noch nicht dagewesenen Grade zu, fiel dann aber plötzlich, zunächst mit dem Eintritt der Vereinigten Staaten in den Krieg, von 1917 bis 1918, sowie weiter in beträchtlichem Maße in den Jahren 1920 und 1921. Dagegen erreichte die britische Ausfuhr gegen Ende 1920 einen höheren Stand, als sie jemals vorher eingenommen hatte. Bezüglich der deutschen Angaben für die Vorkriegszeit wird die Bemerkung beigefügt, daß diese Angaben nicht ganz zutreffend seien, da die deutschen

amtlichen Stellen eine Anzahl von Maschinen und Werkzeugen zur Metallbearbeitung einberechneten, die in Amerika und in England nicht einbegriffen seien. Punkt A bezeichnet den geschätzten Wert der amerikanischen Ausfuhr für 1921, Punkt B für Deutschland für 1920, Punkt C für England für 1921.

Fig. 2 zeigt die britische Aus- und Einfuhr von Werkzeugmaschinen von August 1920 bis August 1921. Danach sinkt gegenwärtig die Ausfuhr, wenn auch nicht so augenfällig wie die Einfuhr. Eine Kurve der Ausfuhr von Drehbänken folgt in ihrem Verlauf fast genau der fallenden allgemeinen Gesamtausfuhrkurve.

Das oben genannte amerikanische Amt stellt Interessenten außerdem Einzelaufstellungen der englischen Ausfuhr über die besonderen Einzelarten von Werkzeugmaschinen für die Zeit von August 1920 bis August 1921 nach Anzahl und Wert zur Verfügung, und zwar getrennt für die Gruppen: Drehbänke, Bohrmaschinen, Schleifmaschinen, Fräsmaschinen, Hobel- und Stoßmaschinen, Stanzen und Scheren u. a. m., ferner auch die entsprechenden Angaben für die britische Einfuhr. Hi.

Erzeugung von Werkzeugmaschinen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1919 und ihre Ausfuhr vor und nach dem Kriege.

Nach Angabe der „Machinery" beschäftigten sich im Jahre 1919 403 Fabriken in den Vereinigten Staaten von Nordamerika mit der Herstellung von Werkzeugmaschinen. Der Wert der Gesamterzeugung war etwa 212 Millionen Dollars.

Maschinenart	Zahl der herstellenden Fabriken	Zahl der hergestellten Maschinen	Wert in Millionen Dollars
Leitspindeldrehbänke . . .	62	17 395	23 700 862
Revolverdrehbänke	23	4 724	10 285 484
Werkdrehbänke u. and. . .	56	7 603	4 739 116
Einfache Fräsmaschinen .	34	8 531	7 386 734
Universalfräsmaschinen . .	17	4 101	6 080 417
Senkrechtfräsmaschinen . .	13	1 146	2 375 742
Selbsttätige Fräsmaschinen	12	822	1 232 048
Fräsmaschinen anderer Art.	21	1 751	2 989 793
Einfache Schleifmaschinen .	52	9 352	12 999 651
Universalschleifmaschinen .	19	1 826	2 113 412
Schleifmaschinen anderer Art	28	4 244	1 956 064
Radialbohrmaschinen . . .	28	2 993	6 215 541
Mehrspindlige Bohrmaschinen	17	1 738	2 296 841
Gefühlbohrmaschinen . . .	19	7 189	2 081 850
Ständerbohrmaschinen . .	20	9 854	2 291 897
Schraubenautomaten . . .	14	3 897	8 445 222
Schraubenmaschinen mit Handbetrieb	11	3 047	3 159 710
Wagerechtbohrwerke . . .	25	852	4 565 720
Senkrechtbohrwerke . . .	13	864	4 458 356
Hobelmaschinen	28	1 525	8 355 390
Lochpressen	24	33 404	5 626 245
Pressen anderer Art. . . .	31	4 159	1 464 161
Gewindeschneidmaschinen .	15	2 949	6 162 426
Hämmer	25	40 121	5 104 993
Shapingmaschinen	31	4 602	4 347 838
Rohrbearbeitungmaschinen .	9	43 422	3 280 593
Scheren	17	1 791	2 004 616
Nutenziehmaschinen . . .	8	580	1 418 236
Biegemaschinen	10	516	954 444
Ortbewegliche Werkzeugmaschinen.	44	—	10 913 004
Sonstige oben nicht aufgeführte Maschinenarten .	184	—	53 218 302
			212 224 708

In dem mit dem 30. Juni 1910 endenden Zeitraum von zwölf Monaten wurden für 6 Millionen Dollars ausgeführt. Seit dieser Zeit war die Ausfuhr ständig im Anwachsen begriffen und stieg z. B. nach Japan von 0,12 Millionen Dollars im Jahre 1914 auf 4,2 Millionen Dollars im Jahre 1920, nach China von 0,02 Millionen Dollars auf 1,4 Millionen und nach Holländ. Ost-Indien von 0,02 auf 0,3 Millionen Dollars in der gleichen Zeitspanne.

Die Gesamtausfuhr in Werkzeugmaschinen während des mit dem 30. Juni 1914 abschließenden Zeitraumes von zwölf Monaten betrug 14 Millionen Dollars. Im Jahre 1919 erreichte die Ausfuhr ihren Höhepunkt mit 58 Millionen Dollars, um im Jahre 1920 auf 44 Millionen Dollars und im Jahre 1921 auf 34 Millionen Dollars zurückzugehen.

England bezog im Jahre 1914 88 vH seiner Einfuhr in Werkzeugmaschinen aus Amerika. Ihr Wert war jedoch nur 0,376 Millionen Dollars. Die Ausfuhr amerikanischer Werkzeugmaschinen nach England im Jahre 1920 erreichte den Wert von 6 Millionen Dollars.

Die Ausfuhr nach Frankreich betrug im Jahre 1909 0,3 Millionen Dollars, im Jahre 1914 2 Millionen Dollars und im Kriegsjahr 1917 29 Millionen Dollars.

Die Ausfuhr nach Deutschland betrug im Jahre 1914 2 Millionen Dollars, im Jahre 1920 0,144 Millionen Dollars.

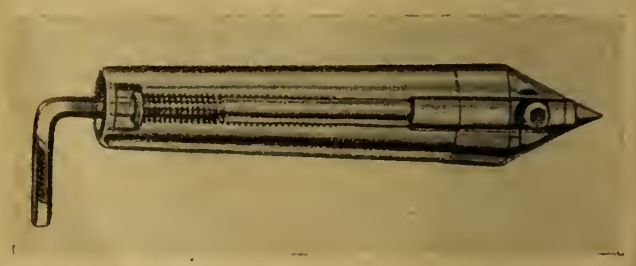
Im Jahre 1914 betrug die Gesamterzeugung von Werkzeugmaschinen 48 Millionen Dollars, von denen 14 Millionen Dollars oder 29 vH ausgeführt wurden.

Das Jahr 1919 zeigte eine Ausfuhr von 58 Millionen Dollars oder 27½ vH von der Gesamterzeugung im Werte von 212 Millionen Dollars.

Bei einem Vergleich der ausgeführten Mengen ist die außerordentliche Verteuerung in Rechnung zu setzen, die für den Zeitraum von 1914 bis 1919 auf rund 100 vH geschätzt werden kann. S.

Nachstellbare Drehbankspitze.

Die abgebildete nachstellbare Drehbankspitze der Robinson Adjustable Center Co., Detroit, Mich., bezweckt Herabsetzung des mit dem häufigen Nachschleifen von Drehbankspitzen verbundenen Zeit- und Materialverlustes. Die Spitze besteht aus dem Körper, der eigentlichen Zentrierspitze, der Stahlspindel und der Schraubensicherung. Der Körper besteht aus Kohlenstoffstahl, die Zentrierspitze aus Schnellstahl, dessen Härtespannungen durch entsprechendes Anlassen beseitigt worden sind. Die wichtigeren einzelnen Teile der Vorrichtung sind innerhalb enger Toleranzen bearbeitet und austauschbar.



Nachstellbare Drehbankspitze.

Die Vorzüge der nachstellbaren Zentrierspitze sind folgende: Die Schnellstahlzentrierspitze läßt sich nicht nur um eine um das sieben- bis neunfache längere Zeit nach jedem Nachschleifen ausnutzen, sondern die zu schleifende Fläche ist für eine solche Zentrierspitze auch geringer als bei einer gewöhnlichen Zentrierspitze aus Kohlenstoffstahl. Zum Nachschleifen kann ein gröberer Vorschub angewandt werden, da Schnellstahl eine stärkere Wärmeentwicklung infolge der Härtung aufnehmen kann als Kohlenstoffstahl, ohne daß seine Härte dabei abnimmt. Die Schleifzeit läßt sich daher von 15 oder 20 Min., wie sonst üblich, auf 1 bis 2

Min. herabsetzen. Der allmählichen Abnutzung der Spitze entsprechend kann diese mittels der Stellspindel nachgestellt werden, ohne daß dabei der Reitstock verschoben zu werden braucht. Bei völliger Abnutzung braucht die kleine Zentrierspitze nur durch eine neue ersetzt zu werden, während bei den gewöhnlichen Zentrierspitzen die ganze Spitze unbrauchbar wird. Die nachstellbare Zentrierspitze kann sowohl im Reit- als auch im Spindelstock einer Drehbank oder Schleifmaschine benutzt werden und ist für jede Arbeit geeignet.

Na.

Einsetzen von Nockenwellen.

Lange Einsatzstücke, wie Nockenwellen u. dergl., sind während des Einsetzens im wagerechten Zustand dem Verziehen unterworfen, woraus sich Nacharbeiten ergeben. Es treten beim wagerechten Einsetzen außerdem Spannungen auf, die die Einsatzstücke beim Härten verwerfen. Diese Nachteile beseitigt das Einsetzen im senkrechten Zustand, dabei bereitet das Einstampfen der Nockenwellen einige Schwierigkeiten, da es nur mit Mühe möglich ist, dem Einsatzmittel unter den Nocken die genügende Dichte zu geben. Beim Sintern, das während des Einsatzvorganges eintritt, bilden sich daher unter den Nocken die Einsatzwirkung schwächende Hohlräume. Diesem Übelstand hilft die in Fig. 1—4 dargestellte mehrteilige Form aus Einsatzkästen aus feuerfestem Guß ab, deren Ringteile und Deckel nacheinander aufgesetzt werden, nachdem vorher die Einsatzmasse gut unter die Nocken gestampft worden ist. Die geringe Höhe der Einzelteile gestattet, an alle Teile der Nockenwellen heranzukommen und das Stampfen der Einsatzmasse mit größter Sorgfalt vorzunehmen. Die für einen Einsatz bestimmten Nockenwellen werden zunächst mit zwei Klammern starr verbunden und als Ganzes in den unteren topfförmigen Unterteil des Einsatzkastens eingesetzt, nachdem dessen Boden mit Einsatzmasse ausgestampft wurde. Bis zum Rand wird darauf das Unterteil ausgestampft, der erste Ringteil aufgesetzt und ausgestampft usf. Während des Aufbaues der Ringteile werden die Klammern abgenommen.

Zum Einsetzen und Herausheben des Einsatzbehälters können die Daumen eines Greifers unter seinen Bodenrand geschoben werden. Diese Arbeit wird beim Herausheben durch zwei Seitenlöcher im Ofenmantel erleichtert. Mit einem Hebezeug wird der Behälter in den Ofen eingeführt und aus ihm entnommen. Ein Beobachten des Einsatzvorganges wird durch einen mit den Nockenwellen eingeführten Probestab ermöglicht.

Zum Betrieb des durch Brüder Boye, Berlin, hergestellten Ofens dient Heizöl oder Leuchtgas und Hochdruckgebläseluft von 1500 mm W. S. Der durchschnittliche Brennstoffaufwand beträgt stündlich bei Heizöl etwa 8 kg, bei Leuchtgas etwa 14 cbm.

Die Hauptmaße des senkrechten Einsatzofens sind folgende: Einsatzgefäß, innere Durchmesser und Tiefe 500/1200 mm, Raumbedarf des Ofens nach Länge und Breite 1400/1200 mm, Höhe des Ofens 1900 mm.

B.

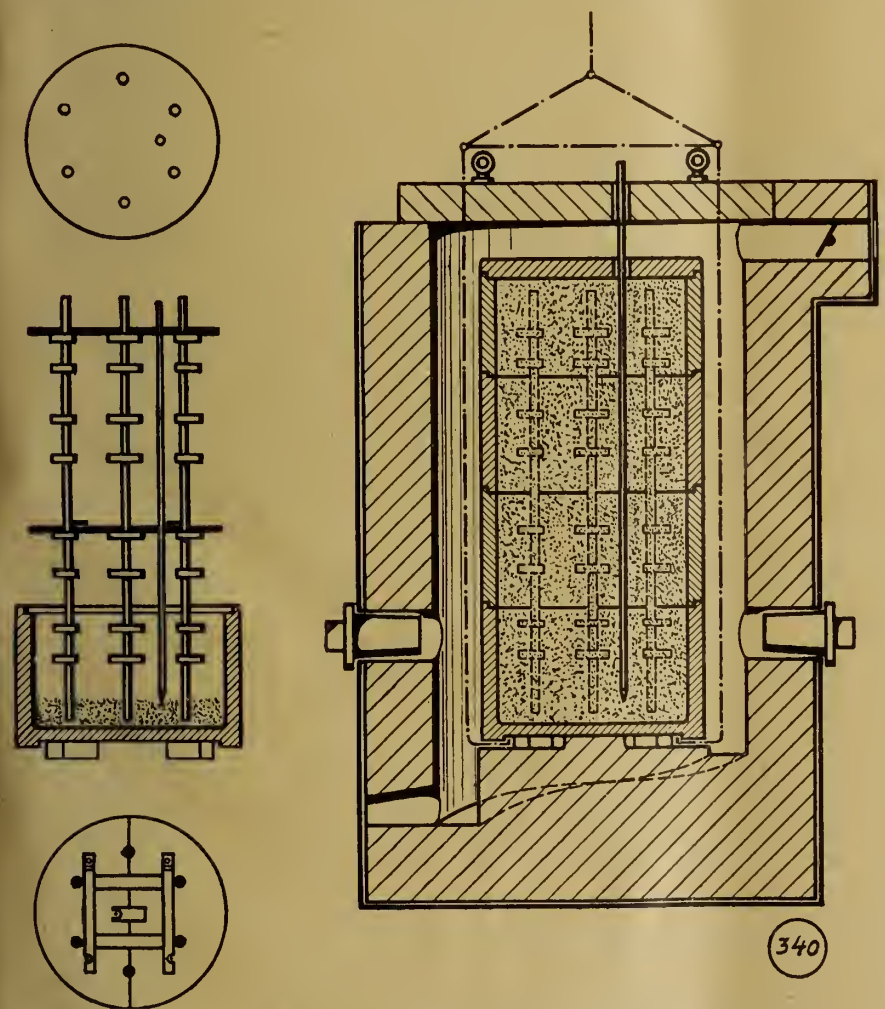
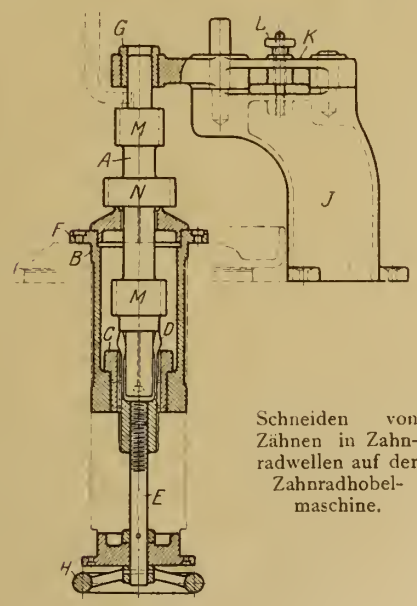


Fig 1—4. Senkrechtes Einsetzen von Nockenwellen in mehrteiligen Kästen.

Schneiden von Zähnen in Zahnradwellen auf der Zahnradhobelmaschine.

Zahnradwellen werden gewöhnlich auf der Fräsmaschine bearbeitet. Beifolgende Figur zeigt eine Vorrichtung, mittels der sich Zähne in Zahnradwellen auch auf der Zahnradhobelmaschine einschneiden lassen. Die Vorrichtung wird mit der gußeisernen Buchse B von oben her in die Spindelbohrung eingesetzt und durch Flansch F mittels Rundkopfschrauben mit der Spindel verschraubt. In das untere Ende der Buchse B ist ein gehärtetes Stahlfutter C eingepaßt, das die Spannpatrone D aus Werkzeugstahl aufnimmt. Die Spannpatrone läßt sich durch Schraubenspindel E in Verbindung mit Handrad H nach unten ziehen, wodurch die Welle A am Wellenende eingespannt wird. Das obere Wellenende lagert in der Einsatzbüchs G des Armes K des mit der Maschine verschraubten Arm-

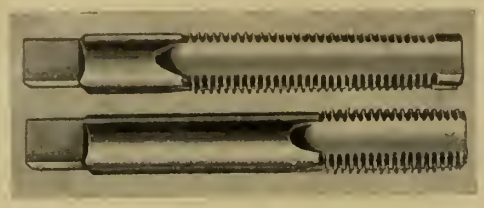


Schneiden von Zähnen in Zahnradwellen auf der Zahnradhobelmaschine.

trägers J. Zum Herausnehmen der Welle braucht nur Mutter L gelöst und Arm K abgehoben zu werden. Die Endzapfen der im vorliegenden Falle zu bearbeitenden Welle besitzen ungleich starke Durchmesser; Spannpatrone D und Einsatzfutter G müssen daher verschiedene Bohrungen erhalten. Die Zahnräder M wurden mit Zugwirkung, das Zahnrad N mit Stoßwirkung gehobelt. Na.

Leicht schneidende Gewindebohrer.

Der Gewindevorschneider für Trapezgewinde (oben) hat eine Führung, die den konischen Bohrer gut führt. Das Schneiden beginnt leicht und verteilt sich auf die ganze Bohrlänge, und die Späne fallen leicht durch die Rillen, ohne den Bohrer zu hemmen und Zähne abzubrechen. Die Seiten der Zähne sind abwechselnd hinterdreht, so daß



Leicht schneidende Gewindebohrer.

immer nur eine Seite schneidet, was das Abrollen der Späne erleichtert. Der Nachschneider hat dieselbe Art Hinterdrehung, wird aber in jedem Gang geschliffen, wodurch die Steigung und der Winkel berichtigt und das Verwerfen durch Härten beseitigt wird.

Für alle gewöhnlichen 60°-Gewinde ist kein Vorschneider notwendig, weil sie mit einem Bohrer geschnitten werden können. Pro.

Nachgiebige Kupplung.

Fig. 1—3 zeigen eine billige und einfache nachgiebige Kupplung, die zur Übertragung leichter Kräfte, wie bei kleinen Dynamos und Motoren, taugt. Sie besteht aus zwei geflanschten Teilen A u. B (Fig. 2 u. 3), die mit den Wellenenden durch Bolzen, Keile oder dergl. verbunden sind. Jeder Teil erhält eine Anzahl Löcher zur Aufnahme von Kopfschrauben, deren Zahl von der Größe der Kupplung abhängt; hier sind drei Schrauben für jeden Teil genommen. Die Schrauben sind gegeneinander versetzt. Um eine Bewegung der Teile gegeneinander zu erlauben, sind die Öffnungen für die Schraubenköpfe etwas größer als die Köpfe. Zwischen den Teilen liegt ein Ring C aus Federstahl oder Leder. Die Schrauben verbinden den Ring abwechselnd mit beiden Teilen. So können sich die Teile,

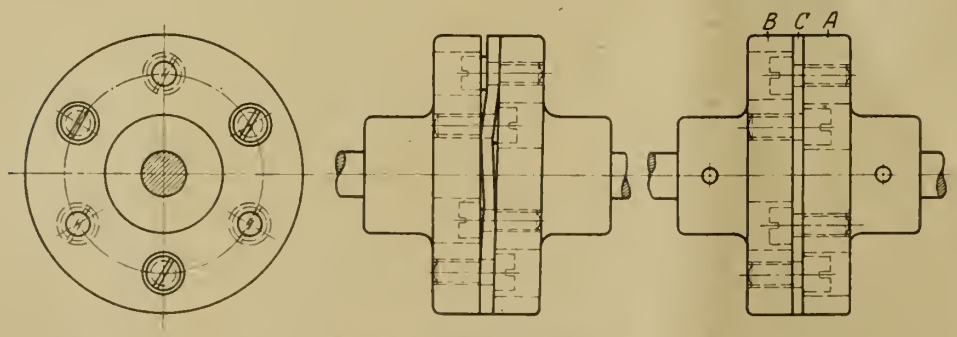


Fig. 1—3. Nachgiebige Kupplung.

dank der Biegsamkeit des Ringes, ohne genaue Richtungleichheit frei bewegen. Die Kupplung hat keine losen Teile und arbeitet geräuschlos und frei von totem Gang. Pro.

Neue DI Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

DINorm 197: Spannungen elektrischer Anlagen unter 100 Volt. (Elektrotechnik).
DINorm 302 Bl. 1: Senkniete von 10 bis 43 mm ⌀.
DINorm 303 Bl. 1: Linsensenkniete von 10 bis 43 mm ⌀.
DINorm 323 Bl. 1: Normungzahlen. mm.
DINorm 364: Abflußrohre
DINorm 540: Abflußkrümmer
DINorm 541: Abflußübergangrohre
Abflußübergangkrümmer } Kanalisation

Zargenfenster für Kleinwohnungen:
DINorm 1105: Einflügelige Fenster, stumpf einliegend
DINorm 1106: Einflügelige Fenster, überfälzt
DINorm 1107: Mehrflügelige Fenster, stumpf einliegend
DINorm 1108: Mehrflügelige Fenster, überfälzt } Schleswig-Holsteinische Landesnormen (Bauwesen)

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 1. April 1922.
DINorm 108: Diapositive, Außenmaße usw.
DINorm 159: Grobpassung, Einheitsbohrung
DINorm 161: Grobsitz g 3 } Grobpassung, Einheitsbohrung
DINorm 163: Grobsitz g 1
DINorm 164: Grobpassung, Einheitswelle
DINorm 166: Grobsitz g 3 } Grobpassung, Einheitswelle
DINorm 169: Grobsitz g 1
DINorm 175: Präzisionsrundstahl, blank gezogen und poliert
DINorm 177: Eisendraht, Stahldraht, gezogen
DINorm 332: Zentrierbohrungen
DINorm 333: Anbohrer und Zentrierbohrer
DINorm 334: Spitzsenker 60°
DINorm 335: Spitzsenker 90°
DINorm 347: Spitzsenker 120°
DINorm 348: Senker 30°.
DINorm 667: Rundstahl, blank gezogen, Ziehgenauigkeit A.
DINorm 668: Rundstahl, Rundeisen, blank gezogen, Ziehgenauigkeit B.
DINorm 669: Rundstahl, Rundeisen, blank gezogen, Ziehgenauigkeit C.

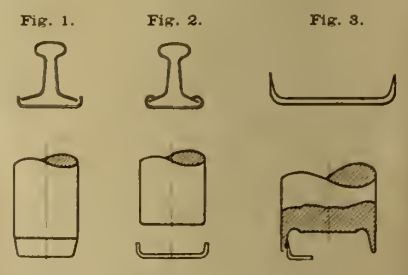
Normblattentwürfe.

Einspruchfrist: 1. Mai 1922.
E 160 (Entwurf 1): Grobsitz g 4 } Grobpassung, Einheitsbohrung.
E 162 (Entwurf 1): Grobsitz g 2
E 165 (Entwurf 1): Grobsitz g 4 } Grobpassung, Einheitswelle.
E 167 (Entwurf 1): Grobsitz g 2
E 186 (Entwurf 1): Schleifzugaben für ungehärtete gedrehte Wellen.
E 535 (Entwurf 1): Bremsscheiben für Hebemaschinen.
E 681 (Entwurf 1): Paßfedern, Verstiftung.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Werkzeug zum Umbördeln kleiner Metallteile.

Kleine Metallblechteile, z. B. Knöpfe (Fig. 1 u. 2), müssen oft beim Zusammensetzen am Rande umgebördelt werden. Um hierbei einen glatten Übergang des umgebördelten Randes zu erzielen, empfiehlt es sich, dem zu bördelnden



Teil nicht eine stumpfe Randform, wie in Fig. 5, sondern eine zugespitzte, wie in Fig. 3 zu geben. Hierzu bedient man sich eines an seinem unteren Ende konisch zulaufenden Preßstempels (Fig. 4). Das Umbördeln des auf

diese Weise vorgearbeiteten Randes geschieht zweckmäßig mittels eines Stempels mit nach innen abgeschrägtem Rand und anschließender Rundung, so daß sich beim Abwärtshub des Stempels der zugespitzte Rand des Werkstücks allmählich nach innen umlegt und durch Anschmiegen an die Rundung nach innen aufrollt (Fig. 6). Vorbedingung für ein gut verlaufendes Umbördeln ist eine unbedingt glatt polierte Rundung, die daher möglichst mit sehr feinem Diamantstaubschmirgelholz und danach mittels Polierrots auf einer Schnelldrehbank abgeschmirgelt wird. Na.

Fräsarbeit.

Im Gesenk geschmiedete Bremsstangengabelköpfe werden auf einer automatischen Zahnräderfräsmaschine mit einem Schnitt fertiggestellt. Die Schmiedestücke sind etwa 90 mm lang, zwei Außen- und zwei Innenflächen der Enden sind zu fräsen. Die Abbildung zeigt eine große Spannvorrichtung und 3 Fräser auf der Frässpindel.

Die Spannvorrichtung hält 24 Schmiedestücke auf einmal, die Stellvorrichtung der Maschine wirkt deshalb

Fräsen von Gabelköpfen auf Zahnräderfräsmaschine.

so wie bei der Herstellung eines Zahnrades mit 24 Zähnen. Der Fräserschlitten wird vorgerückt, bis die Fräser die Backenflächen gefräst haben.

Da alles selbsttätig vorrückt, hat die Bedienung nur die fertigen Stücke durch neue zu ersetzen. Die Spannscheibe hat 24 Öffnungen zur Aufnahme der Stücke, die durch Bolzen in der Scheibe der Vorrichtung ihre Längseinstellung erhalten. Die Klammern zur Befestigung sind zur Erleichterung des Ein- und Ausspannens drehbar. Die Ladung kann dauernd während der Arbeit vor sich gehen. Pro.

Aufspannvorrichtung zum Kopierfräsen von Kurvenscheiben.

Eine Kurvenscheibe wie die in Fig. 1—5 mit A bezeichnete ist normalerweise auf einer Kopierfräsmaschine zu bearbeiten, läßt sich aber mit Hilfe der dargestellten Aufspannvorrichtung auf einer einfachen Wagerechtfräsmaschine fräsen, wenn eine Kopierfräsmaschine aus irgend einem Grunde nicht zur Verfügung steht. Die Kurvenscheibe ist oben an den Enden rund und zwischen diesen nach einer bestimmten Kurvenform zu fräsen. Das Rundfräsen der Enden kann mittels des Konkavfräsers E, das Formfräsen in der üblichen Weise mit Hilfe einer Kopierschablone erfolgen. Während der Bearbeitung wird die Kurvenscheibe in der nachstehend beschriebenen Vorrichtung eingespannt.

Die Vorrichtung besteht aus der Grundplatte H, dem Schlitten B, der das Werkstück aufnimmt, dem die Kopierschablone tragenden Schlitten C, der eine Meisterkurve trägt, und einem Arm D, der die beiden Schlitten verbindet. Konkavfräser E und Führungrolle F sind auf gemeinsamem Dorn befestigt, der seinerseits in der Maschinenspindel aufgenommen wird. Beim Fräsen der Kurven-

Fig. 1 u. 2. Kurvenscheibe.

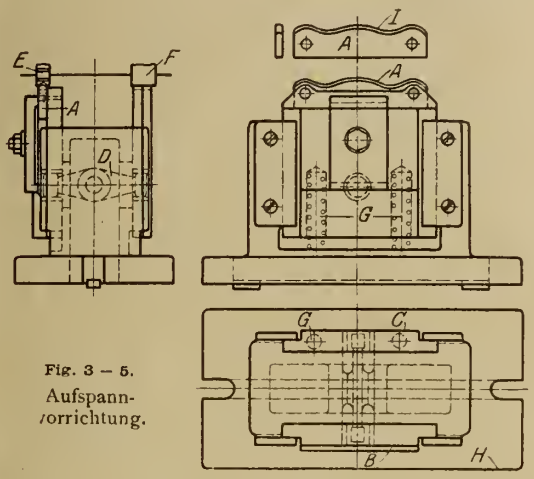


Fig. 3 — 5. Aufspannvorrichtung.

scheibe gleitet die Führungrolle auf der Kopierschablone entlang. Führungrolle und Kopierschablone werden durch die Federn G aneinandergepreßt, und da Schablone und Werkstück durch Arm D in Verbindung stehen, senkt bzw. hebt sich das Werkstück der Bewegung der Schablone entsprechend. Um gute Erfolge zu erzielen, müssen die Schlitten kräftig und sauber bearbeitet sein, da jedes Spiel Rattern verursacht; die Federn, die Schablone und beide Schlitten der Führungrolle zu folgen zwingen, müssen elastisch genug sein, um ein Haken des Fräsers in das Werkstück zu vermeiden. Na.

Abhebeinrichtung für den Hobelstahl beim Rücklauf.

Die in Fig. 1 u. 2 gezeigte Einrichtung dient zum Abheben von Hobelstählen während des Rücklaufes, um ein Schleifen der Schneidkante auf dem Arbeitstück und die damit verbundene Abnutzung zu vermeiden. Die Einrichtung ist hauptsächlich beim Hobeln von langen Arbeitstücken empfehlenswert, wo sich die Abnutzung besonders bemerkbar macht. Sie besteht aus einem Schaft A aus Flußstahl von der Breite des Hobelstahls und der um den Zapfen C schwingenden Zunge B.

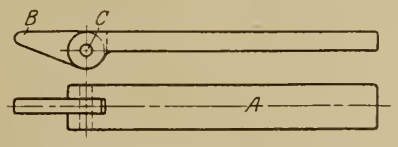


Fig. 1. u. 2. Einrichtung zum Abheben des Hobelstahls beim Rücklauf.

Fig. 3 zeigt die Vorrichtung beim Arbeithub des Stößels. Der Schaft ist zwischen Hobelstahl und Klappenführung eingespannt, die Zunge B schleift auf dem Arbeitstück; Fig. 4 zeigt die Wirkungweise der Abhebevorrichtung beim Rücklauf des Stößels. Kommt die Zunge mit dem Arbeitstück in Berührung, so wird die Klappe nach vorn und dadurch der Hobelstahl vom Arbeitstück abgehoben. In dieser Stellung verbleibt der

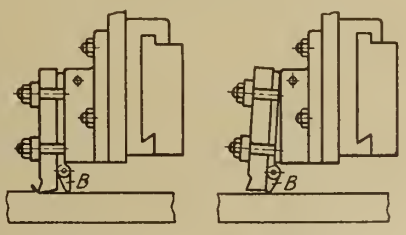


Fig. 3. Arbeitshub. Fig. 4. Rücklauf.

Stahl während des Stößelrücklaufs; erst nach erfolgter Umsteuerung kommt der Stahl wieder mit dem Arbeitstück in Berührung, während die Zunge nach rückwärts schwingt und auf dem Arbeitstück schleift. Statt der beschriebenen Einrichtung kann auch eine Feder unter der Klappenführung angebracht werden. In diesem Falle muß jedoch die Schnittiefe größer sein als die Strecke, um die die Feder den Stahl hebt, da sonst der Stahl nicht richtig während des Arbeithubes mit dem Arbeitstück in Berührung kommen kann. Die Einrichtung bewährt sich hauptsächlich, wenn die Schnittiefe nur einige hundertstel Millimeter beträgt. Na.

Mikrometer zum Einstellen von Bohrstangen.

Fig. 2 stellt ein Mikrometer von besonderer Konstruktion zum Einstellen von Bohrstählen (Fig. 1) dar. Die Einstellung des Mikrometers erfolgt vor seiner eigentlichen Verwendung für die Einstellung von Bohrstählen durch gehärtete und geschliffene Stahlscheiben, von denen je eine für jede herzustellende Bohrung benötigt wird. Hierbei liegt die Stahlscheibe auf drei Punkten auf, nämlich auf zwei unter 60° gegeneinander versetzten Meßschrauben des Mikrometers und der Mikrometerspindel. Die Bohrstange wird zwischen denselben drei Punkten eingestellt. Es kommt alsdann darauf an, den Durchmesser X der Scheibe für eine bestimmte Lochgröße zu ermitteln, wobei der Durchmesser der Bohrstange bekannt ist. Gemäß Fig. 2 ist:

Fig. 1. Bohrstahl.

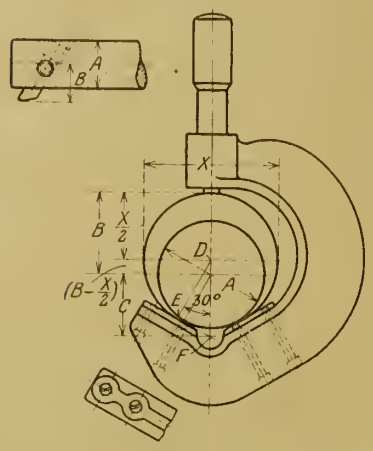


Fig. 2 u. 3. Mikrometer zum Einstellen von Bohrstählen.

X der Scheibendurchmesser,
A der Durchmesser der Bohrstange,
B der Halbmesser der Bohrung.

Dann ergibt sich im Dreieck DEF:

$$DE = \frac{X}{2} = \left(B - \frac{X}{2} + C\right) \cdot \cos 30^0,$$

also:

$$X = \frac{2\,(B + C) \cdot \cos 30^0}{1 + \cos 30^0}.$$

Da $C = \frac{A}{2 \cdot \cos 30^0}$ ist, so folgt durch Einsetzen nach einigem Umformen:

$$X = \frac{A + 2\,B \cdot \cos 30^0}{1 + \cos 30^0}$$

oder:

$$X = \frac{A + 1{,}73206 \cdot B}{1{,}86603}.$$

Na.

Messen von Kugellagerlaufringen mittels Kugelmikrometer.

Zum Messen der Tiefe von Kugellagerlaufringen bedient man sich der Kugelmikrometer; sind solche nicht vorhanden, so lassen sich an gewöhnlichen Mikrometern zu diesem Zwecke leicht nachträglich Meßkugeln anbringen. Fig. 1 — 7 zeigen einige Anwendungen dieses Verfahrens.

Bei der Fabrikation von Kugellaufringen muß das Maß A (Fig. 1) innerhalb enger Grenzen an allen Stellen der Ringe gleichmäßig sein. Zum Nachmessen dieses Maßes wird die Mikrometerspindel, wie in Fig. 2 u. 4 ersichtlich, mit einer Kugel von ¼ Ø versehen. Bei Mikrometern mit 6 mm-Spindel empfiehlt sich die in Fig. 2 u. 3 dargestellte Befestigung der Kugel. Die die Kugel haltende Hülse besitzt einen federnden Spalt und ist am äußeren Ende etwas umgebogen, sodaß sie sich fest an die Spindel anlegt. Manche Mikrometerspindeln haben 5 mm Ø; in diesem Falle ist die Anbringung der Kugel in der in Fig. 1 skizzierten Weise zweckmäßig, bei der sich ebenfalls eine ¼''-Kugel anbringen läßt. Um die Stärke der Laufringe zu erhalten, ist das Maß des Kugeldurchmessers von der Mikrometerablesung abzuziehen.

Fig. 1. Fig. 2–4.

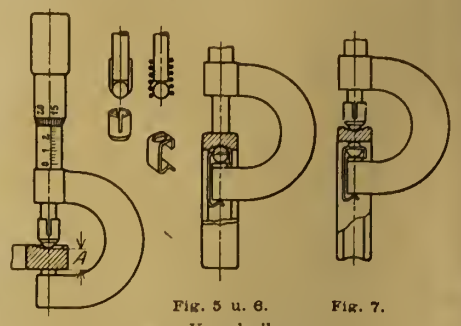


Fig. 5 u. 6. Fig. 7.

Fig. 1 7. Kugelmikrometer.

Zum Messen der radialen Dicke des äußeren Laufringes eines Drucklagers wird die Kugel nicht an der Spindel, sondern am Amboß des Mikrometers angebracht. Zur Aufnahme der Kugel wird in einen dünnen Stahlblechstreifen ein 5 mm-Loch gebohrt, der Blechstreifen wird dann in die Form der Fig. 5 umgebogen und in der in Fig. 6 skizzierten Weise am Amboß angebracht. Auf diese Weise lassen sich Kugeln sowohl mit der Spindel als auch mit dem Amboß verbinden, sodaß auch die radiale Dicke des inneren Laufringes von Kugellagern gemessen werden kann (Fig. 7). Um mit Kugelmikrometern genaue Messungen zu erzielen, empfiehlt es sich, diese der geringen Auflage der Berührungspunkte entsprechend „sehr feinfühlend" auszuführen. Na.

Universalaufspanntisch.

Der in der Abbildung dargestellte Aufspanntisch der Reid Bros. Co., Beverly, Mass., läßt sich sowohl in der senkrechten als auch in der wagerechten Ebene, in ersterer um 360°, in letzterer um 180°, herumschwenken, so daß sich Arbeitstücke unter beliebigen Winkeln im Raume

Universallaufspanntisch.

einspannen lassen. Die Winkeleinstellungen sind mittels Noniusteilung auf 5 Minuten genau zu jeder Seite der Mittelstellung abzulesen. Zur Vornahme feinerer Einstellungen dient ein Sinuslineal, die Einstellungen in senk-

rechter Ebene erfolgen durch einen Aufsteckschlüssel mit Zahnradübertragung von hoher Übersetzung.

Aufspanntisch und Konsole sind durch sorgfältig verpaßte Lager und Zapfen, Konsole und Grundplatte durch zwei Bolzen miteinander verbunden, die jedes Abheben der Vorrichtung verhüten. Die Konstruktion ist so ausgearbeitet, daß kein Überhängen vorhanden ist und das Eintreten von Spänen und Schmutz nach Möglichkeit verhindert wird. Na.

Schnelles Abzählen aufgestapelter Werkzeuge u. dergl.

Man mutlipliziere die Anzahl der Stücke der obersten vollen Reihe (Fig. 1) mit der Anzahl der übereinandergestapelten Reihen; diese Zahl gibt die in dem in Fig. 1 gekennzeichneten Parallelogramm enthaltene Menge an. Hierzu

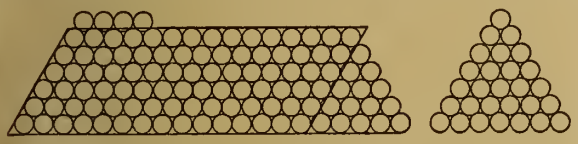


Fig. 1 u. 2. Schnelles Abzählen aufgestapelter Teile.

addiere man die Anzahl der noch auf dem Haufen befindlichen einzelnen Stücke, falls solche vorhanden sind, und das Produkt aus der halben Anzahl der Stapelreihen und der um 1 verminderten Anzahl der Reihen. Diese Regel läßt sich in folgende einfache Formel kleiden:

$$N = T \cdot S + \frac{S}{2} \cdot (S - 1) + X,$$

wobei N = Anzahl der zu zählenden Stücke,
T = Anzahl der Stücke in der oberen Reihe,
S = Anzahl der Reihen,
X = Anzahl der einzelnen Stücke der obersten Reihe.

Beispielsweise ist für den in Fig. 1 dargestellten Fall: T = 15, S = 6, X = 4; setzt man diese Werte in die obige Formel ein, so erhält man als Lösung:

$$N = 15 \cdot 6 + \frac{6}{2} \cdot (6 - 1) + 4 = 90 + 15 + 4 = 109.$$

Besteht die oberste Reihe, wie in Fig. 2, nur aus einem einzelnen Stück, so geht obige Formel in folgende über:

$$N = S \cdot \left(\frac{S+1}{2}\right).$$

In Fig. 2 ist S = 7, so daß für diesen Fall:

$$N = 7 \cdot \frac{7+1}{2} = 7 \cdot 4 = 28 \text{ ist.}$$

Die beiden angegebenen Formeln lassen sich leicht im Kopfe behalten und anwenden. Na.

Einstellbare Reibahlen und Gewindebohrer.

Die in Fig. 1—3 abgebildeten Werkzeuge lassen sich sowohl zur Bearbeitung normaler Bohrungen als auch solcher mit Über- und Untermaß verwenden und können

Fig. 1. Nachstellbare Reibahle.

nach dem Stumpfwerden und Nachschleifen auf den vorgeschriebenen Durchmesser nachgestellt werden. Der Werkzeugkörper ist zu diesem Zweck aufgeschlitzt, so daß sich die Segmente auseinanderspreizen können. Das Einstellen der Schneidkanten auf den vorgeschriebenen Durchmesser geschieht durch zwei Kegel A u. B, wie die zum Teil aufgeschnittene Fig. 3 zeigt, die durch den Vierkantsteckschlüssel C (Fig. 3) angezogen bzw. gelöst werden können.

Fig. 2. Nachstellbarer Gewindebohrer.

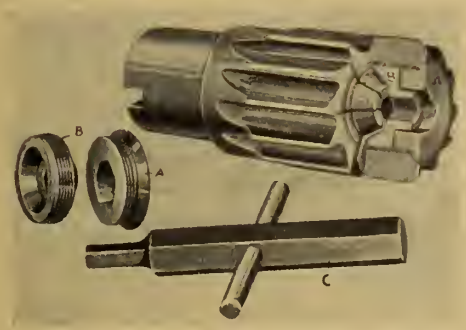


Fig. 3. Teilschnitt durch nachstellbare Reibahle.

Soll der Durchmesser der Werkzeuge vergrößert werden so ist bei gelöstem Kegel B der Kegel A anzuziehen, so daß die Segmente durch die schräge Anlagefläche nach außen gespreizt werden. Dann ist Kegel B auch anzuziehen, der dabei auf die inneren Abschrägungen der Segmente drückt und diese zur festen Anlage außen mit Kegel A bewegt. Um das Werkzeug auf einen kleineren Durchmesser einzustellen, muß das Verfahren umgekehrt werden. Na.

Haltevorrichtung für fräserartige Schneidwerkzeuge für Kolbenringnuten.

Die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Haltevorrichtung dient zum Einspannen von fräserartigen Schneidwerkzeugen zum Einschneiden von Ringnuten in Kolben. Jedes Schneidwerkzeug besitzt 18 Zähne, die nacheinander bis zum Stumpfwerden ausgenutzt werden können. Bei Verwendung von je zwei Aufspanndornen und

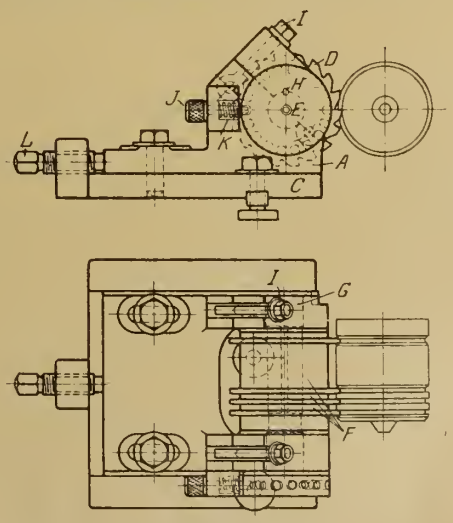


Fig. 1 u. 2. Haltevorrichtung für fräserartige Schneidwerkzeuge.

Schneidwerkzeugsätzen läßt sich der eine Satz nachschleifen, während der andere zum Einstechen der Nuten verwendet wird.

Schlitten A läßt sich mit dem bearbeiteten Unterteil C, dieses mit dem Arbeittisch der Drehbank verschrauben. Die Schneidwerkzeuge D werden von dem Dorn E durch Vermittlung des Keils H aufgenommen und achsial durch die Mutter G gehalten. Die Abstände zwischen den Werkzeugen werden durch Zwischenringe F eingestellt. Der Dorn lagert mit seinen Endzapfen in zweiteiligen Klapplagerbuchsen, die durch Bolzen und Muttern I zusammengehalten werden. Nach dem Stumpfwerden einer Zahnreihe sind diese Muttern I zu lösen und der Dorn so weit herumzudrehen, bis die nächste Zahnreihe richtig zum Schneiden angestellt ist. Hierbei ist der Federbolzen J, der unter der Spannung der Feder K in die Einschnitte am Umfang des Teilrades einschnappt, zurückzuziehen und nach erfolgtem Einstellen der Zahnreihe in den zugehörigen Einschnitt einzuführen. Die Schraube L dient nur zur Erleichterung der richtigen Einstellung der Vorrichtung nach dem Schleifen des Werkzeugs. Na.

Pressen von Blechteilen.

Die Herstellung von Blechringen von der in Fig. 1 dargestellten Form kann leicht in einem Arbeitgang erfolgen, wenn ihre massenweise Herstellung die Anfertigung teurer Preßstempel und Verbundgesenke rechtfertigt. Andernfalls läßt sich folgendes Verfahren anwenden: Durch einen Preßstempel wird dem Blech in einem entsprechend geformten Gesenk zunächst die in Fig. 2 dargestellte Form gegeben, wobei die Abmessung etwas größer zu machen ist, als der Hälfte des für das fertige Blechstück erforderlichen Außendurchmessers entspricht. Der Betrag von H hängt von der Güte des Materials ab; das so vorgearbeitete Blechstück erhält in einem zweiten Arbeitgang die erforderliche Endform, indem es durch einen Stempel mit herausnehmbarem Stift, um den sich der Blechring herumlegt, in ein U-förmiges Gesenk gepreßt wird.

Fig. 3. Blechteil. Fig. 1. Blechring. Fig. 2. Erste Formgebung.

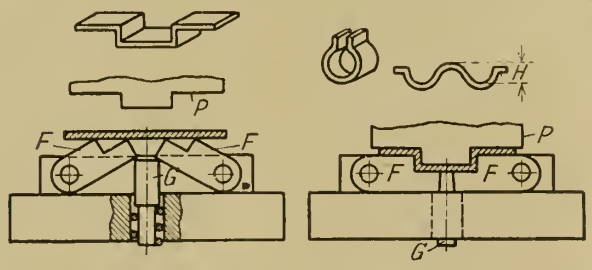


Fig. 4 u. 5. Preßgesenk.

Eine andere Form, die sich nicht leicht in einem Arbeitgang herstellen läßt, ist die in Fig. 3 dargestellte. Diese und ähnliche Formen sind häufig massenweise anzufertigen. Zu ihrer Herstellung bedient man sich des in Fig. 4 u. 5 abgebildeten Preßstempels und Gesenkes, deren Konstruktion einfach ist und keine großen Ausgaben erfordert. Fig. 4 zeigt die Matrizen F im geöffneten Zustand, wobei diese unter der Wirkung des Federbolzens G nach oben angehoben sind und das Blechstück tragen. In Fig. 5 hat der Stempel P den Preßhub beendet und dem Blechstück die gewünschte Form gegeben. Der Federbolzen G ist dabei nach abwärts gedrückt, die Matrizen sind geschlossen worden. Beim Aufwärtsgang des Stempels drückt die Feder den Federbolzen nach oben und stößt das Formstück nach außen aus. Na.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der Ingenieur-Kaufmann. Von A. Wöbcken. R. Oldenbourg, München u. Berlin. 1920. Preis geh. M 25,—, geb. M 30,—.

Das Buch hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Wegweiser durch das technisch-geschäftliche Leben zu sein und will nicht nur dem Verkäufer, sondern auch dem Käufer industrieller Erzeugnisse und Anlagen dienen. Die im Titel angedeutete, im Vorwort nur nebenher erwähnte andere Doppelaufgabe, sowohl dem Ingenieur wie dem Kaufmann als Berater zur Seite zu stehen, scheint mir wichtiger: jeder, der in der Industrie tätig ist, weiß, von wie großer Bedeutung oft technische Kenntnisse für den Kaufmann, kaufmännische für den Techniker sind, und wie schmerzliche Lücken sich hier nur allzuhäufig fühlbar machen. Von diesem Standpunkt muß das vorliegende Buch beurteilt werden.

Der technische Teil ist in Elektrotechnik, Maschinentechnik, Bautechnik gegliedert, der kaufmännische behandelt einmal finanzielle (Unkosten, Rentabilität), sodann im engeren Sinne kaufmännische Fragen (Lieferungsverträge usw.). Trotzdem die kaufmännischen Erörterungen nur etwa $^1/_5$ des ganzen Buchumfanges in Anspruch nehmen, glaube ich, daß der in kaufmännischen Dingen Aufschluß suchende Ingenieur erheblich mehr Nutzen von der Lektüre haben wird als der Kaufmann, der nach Erweiterung oder gar erst Erwerbung technischer Kenntnisse strebt. Das kann auch nicht anders sein, denn es ist nicht möglich, in derart engem Rahmen einen auch nur halbwegs gründlichen Überblick über die in Betracht kommenden technischen Gebiete zu geben. Der Erfolg ist denn auch der, daß die technischen Auseinandersetzungen mehr oder weniger auf eine Herzählung der allerwichtigsten Tatsachen hinauslaufen; von der Vermittlung eines Verständnisses, insbesondere für solche kaufmännische Leser, die keine technischen Kenntnisse besitzen und naturwissenschaftliches Denken nicht gewöhnt sind (dieser Fall wird der häufigste sein), ist keine Rede. Wenn man mit Recht wünscht, daß der in der Industrie tätige Kaufmann für die einschlägigen technischen Fragen einiges Verständnis hat, so muß doch sehr stark bezweifelt werden, ob nach dieser Richtung Nennenswertes erreicht wird, wenn er sich eine Reihe von Kenntnissen ganz äußerlich aneignet. Es sei zugegeben, daß es Fälle gibt, in denen das genügt; sobald aber ein technischer Kaufmann in höherer oder leitender Stellung z. B. Verhandlungen führt, wird er nach der technischen Seite versagen oder sich in der wenig behaglichen Lage befinden, dieser Gefahr dauernd ausgesetzt zu sein, wenn er seine technischen Kenntnisse allein aus vorliegendem Buche geschöpft hat. Zur Auffrischung anderweit erworbener Kenntnisse sind die Ausführungen dagegen ganz gut geeignet, wie anderseits auch die Behandlung der kaufmännischen Seite dem Ingenieur manchen wertvollen Fingerzeug gibt.

A. Meyer.

Arbeitsverteilung und Terminwesen in Maschinenfabriken. Von Willy Hippler. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 66,—, geb. M 78,—.

Der Betriebsmann greift nicht ungern zu einem neuen Buche, dessen Titel auf eine Aufgabe hinweist, die täglich und stündlich gelöst werden muß: Terminwesen! Verfahren, die Lieferzeit zu bestimmen und den Arbeitfortschritt mit Einzelterminen zu kontrollieren, gibt es zahlreiche, fast jedes Werk ist auf diesem Gebiete sein eigener Bahnbrecher gewesen. Wie viel Arbeit aber darauf verwendet wird, geht aus dem ersten, kritischen Teil des Buches hervor. Hippler greift hier, streng logisch vorgehend, die Schwächen der bis jetzt bekanntgewordenen Systeme an, geißelt mit scharfen Worten z. B. die ausgedehnten Terminkonferenzen, die sich in vielen Werken zu einer Plage ausgewachsen haben und zeigt in den ersten drei Abschnitten, welche Unsumme von unnützer Arbeit vielfach auf das Terminjagen, das Mahnwesen und die ganze Armseligkeit des Terminlistensystems verschwendet wird. Seine Kritik macht selbst vor namhaften Großfirmen, deren Vordrucke besprochen werden, nicht halt, und die Unvollkommenheit der bisherigen Systeme wird mit einer Offenheit und Gründlichkeit aufgedeckt, die in dem Verfasser den Sonderfachmann auf diesem Gebiete erkennen läßt.

Auch einem ausländischen Verfahren gegenüber, dem Taylor-System, ist Hippler ein unerbittlicher Kritiker, und man wird ihm teilweise recht geben, denn was er von dieser Seite in Bezug auf das Terminwesen bekanntgibt, hat sicher eine mehr oder weniger abweisende Kritik verdient. Die Anhänger der Lehre von Taylor werden die Aufgabe haben, diesen Angriff abzuwehren.

Im vierten und in den folgenden Abschnitten kommt dann das Positive, die Vorschläge des Verfassers, zum Ausdruck. Sie sind bereits im Jahre 1919 im „Betrieb" veröffentlicht und stellen deshalb nichts grundsätzlich Neues dar. Trotzdem ist es dem Verfasser gelungen, den Nachweis zu führen, daß die allgemeine Arbeitreihenfolge grundsätzlich jedem Stückterminsystem überlegen ist. An dieser Erkenntnis sollte kein Betriebsleiter achtlos vorübergehen. Das ganze Terminproblem mit seinen in Großbetrieben oft tausenden von Einzelterminen, die häufig durch große Büros verfolgt werden, schrumpft in das Einhalten der allgemeinen Arbeitreihenfolge zusammen. Auf diesem richtigen Grundsatz baut Hippler sein System auf, das berufen sein wird, manchem Werke als Vorbild zu dienen. Es

wäre zu wünschen, daß das System mit seiner Fülle von Listen, Tafeln, Karteien, Plänen und Karten, das manchmal für einen Vordruck eine sechsfarbige Ausführung nötig hat, noch etwas vereinfacht würde.

Ganz bestimmt ist der hier eingeschlagene Weg des Ersatzes der Einzeltermine durch die allgemeine Arbeitreihenfolge der richtige. Er wird sich aber nur mühsam bahnbrechen, weil er ein zwangläufiges Arbeitverteilungsystem und eine von Hippler vielleicht nicht scharf genug zum Ausdruck gebrachte eindeutige Bezeichnungensystematik voraussetzt, die heute die wenigsten Werke besitzen und denen die heute meist auf empirische Initiative eingestellten Verwaltungweisen unserer Fabriken noch entgegenstehen. Wer jedoch hier aus dem Labyrinth der Möglichkeiten einen Ausweg sucht, sein Terminwesen auf eine gesunde Grundlage zu stellen, der wird mit Hilfe der Vorschläge von Hippler diesen Weg finden.

Die Ausstattung des Buches in Schrift, Papier und dem bekannten Schwarzkalikoeinband der Verlagfirma ist erstklassig.

Eduard Michel.

Elastizitätslehre für Ingenieure. I. Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, ebene Platten, Torsion, gekrümmte Träger. Von Prof. Dr.-Ing. Max Ensslin a. d. Höheren Maschinenbauschule Eßlingen. 2. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 519. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis M 2,10 + 100 vH.

Der durch eigene Arbeiten auf dem Gebiet der technischen Elastizitätslehre wohlbekannte Verfasser hat die gestellte Aufgabe, den theoretisch interessierten Ingenieur in die Methoden der Elastizitätstheorie einzuführen, im Rahmen dieses ersten Bändchens vortrefflich gelöst. Zu dem Inhalt, dessen Anordnung aus dem Titel klar hervorgeht, möchte ich die folgenden erläuternden und teilweise kritischen Bemerkungen machen:

Bei Besprechung der äußeren Kräfte sollte davon abgesehen werden, die Trägheitskräfte als „fingierte in Wirklichkeit gar nicht bestehende Kräfte" einzuführen. Im System der Mechanik und Physik sind sie ebenso wirklich oder unwirklich wie alle anderen Kräfte, die ebenfalls alle nur zwischengeschaltete Rechenausdrücke sind, die die Untersuchung der Erscheinungen in wohlabgegrenzte Teilarbeiten zerlegen.

Es erscheint mir überflüssig und irreführend, zwei Arten von Biegungsmomenten und Querkräften, zuerst äußere und dann innere, einzuführen. Dem Gedankengang der Mechanik entspricht es vielmehr, die Bezeichnung „äußere Kräfte" auf Belastungen und Widerlagerkräfte und die Bezeichnung „innere Kräfte" auf Spannkräfte und Spannungresultanten, wie Querkraft und Biegungsmoment, zu beschränken.

Bei Besprechung des allgemeinen Spannungzustandes und des für die Gleichgewichtbedingungen gewählten Körperelements fehlt ein Hinweis darauf, daß der Übergang zu anderen Körperelementen nur einen Wechsel des Koordinatensystemes bedeutet und daß die Gleichgewichtbedingungen und die Spannung-Formänderungbeziehungen, in allgemeinen krummlinigen Koordinaten geschrieben, jede Wahl des Bezugsystemes ermöglichen.

In den Kapiteln über elastische Platten sind die kreisförmigen symmetrisch belasteten Platten so in den Vordergrund gestellt, daß die allgemeine Plattengleichung $\Delta\Delta w = -\frac{p}{c}$ überhaupt nicht erwähnt, geschweige denn abgeleitet ist. Bei dieser Behandlung wird ein wirklicher Einblick nicht ermöglicht. Die wohlgeordneten Zahlenergebnisse über kreisförmige, elliptische und rechteckige Platten werden sich trotzdem manchem nützlich erweisen. Die neueren Arbeiten von Ritz, Nadai, Henky u. a. über rechteckige, beliebig gestützte Platten hätten allerdings noch erwähnt werden müssen, statt daß der Verfasser die betreffenden Aufgaben als ungelöst hinstellte.

Viel planmäßiger ist das Kapitel über Torsion aufgebaut, sowohl in theoretischer als auch in numerischer Hinsicht. Wünschenswert wäre allerdings eine Wiedergabe der so einfachen Theorie der dünnwandigen Rohrquerschnitte beliebiger Form gewesen. Übrigens muß der Behauptung des Verfassers, daß an einer einspringenden Ecke die Spannung Null werde, widersprochen werden, da sie im Gegensatz zur ausspringenden Ecke unendlich wird, d. h. für unendlich kleinen Krümmungsradius auf unendlich geht.

Der letzte Abschnitt über den gekrümmten Träger folgt der bewährten Theorie und bringt schöne Photographien der Nullinie im polarisierten Licht und zweckmäßige Anwendungbeispiele. Überhaupt sind die zahlreichen Anwendungbeispiele, wenn sie auch nur dem Maschinenbau entnommen sind, sehr lehrreich.

Alle die obigen Ausstellungen sollen den Wert des auf so kleinem Raum viel Wesentliches bringenden Buches nicht herabsetzen, sondern vielleicht den Verfasser veranlassen, in einer dritten Auflage unter geringer Erweiterung die gestellte Aufgabe in noch höherer Vollendung zu lösen.

Das folgende Bändchen stellt die Behandlung der unvollkommen elastischen Zustände in Aussicht und wird hoffentlich bald erscheinen.

Reissner.

Energie und Entropie. Leicht verständliche Darstellung ihres Wesens und der Grundlagen der Energiewirtschaft. Von W. Lehmann. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 5,40.

Der Verfasser hebt im Vorwort seines volkstümlich gehaltenen Werkchens die Notwendigkeit hervor, die Begriffe „Energie" und „Entropie" mehr als bisher der Allgemeinheit verständlich zu machen.

Es wird zunächst das Wesen der Energie kurz, aber gut verständlich erläutert und gezeigt, wie sie in den verschiedensten Formen als mechanische Arbeit, Bewegung-, Spannung-, elektrische, strahlende, chemische Energie oder als Wärme auftreten und mehr oder weniger leicht aus der einen in die andere Form umgewandelt werden kann. Nach der mechanischen Wärmetheorie ist die Wärmeenergie eine besondere Form der Bewegungenergie, nämlich die Summe der Bewegungenergien aller Moleküle des betreffenden Körpers, die sich stets in lebhafter, aber regelloser Bewegung befinden. An Hand leicht verständlicher Beispiele wird das Gesetz von der Erhaltung der Energie erklärt. Gleichzeitig wird dem Leser dabei vor Augen geführt, daß bei jeder Energieumwandlung stets ein Teil der daran beteiligten Energie in Wärme übergeht, und zwar in Wärme niedriger Temperatur, die dadurch zur weiteren Ausnutzung unbrauchbar wird. Dies wird als Verlust empfunden. Der Begriff „Wirkungsgrad" findet hier eine zweckmäßige Erklärung.

Die Entropie versucht der Verfasser — wie es scheint, mit gutem Erfolg — durch den Ausdruck „Energiealterung" oder „Energiezerstreuung" zu erklären. Der Energieinhalt der Welt bleibt nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie konstant, aber die Energie hat das Bestreben, nach und nach immer mehr „den Bewegungszustand höchster Wahrscheinlichkeit", nämlich die Form von Wärme bei niedriger Temperatur anzunehmen und sich auf einen möglichst großen Raum zu verteilen, d. h. zu „altern", wodurch sie zur weiteren Verwendung ungeeigneter wird. Diese Entwertung der Energie bezeichnet man eben als „Entropiezunahme" $S_2 - S_1$; sie wird zahlenmäßig durch den Quotienten $\frac{Q}{T}$ ausgedrückt, worin Q die einem Körper zugeführte Wärmemenge und T die absolute Temperatur des Körpers während der Wärmezuführung bedeutet. Die Entropiezunahme ist also nur dann positiv, wenn Q auch positiv ist, d. h. wenn dem Körper Energie in Form von Wärme zugeführt wird; sie wird negativ (Entropieabnahme), wenn Wärme entzogen wird. Der Verfasser weist nach, daß Vorgänge mit Entropieabnahme überhaupt unmöglich sind. Wohl kann man die Entropie eines einzelnen Körpers vermindern, also seine Energie verjüngen. Aber das kann nur durch eine noch größere Energiealterung, d. h. Entropiezunahme irgend eines anderen Körpers, erkauft werden, so daß die gesamte Entropie beider beteiligter Körper eine Zunahme erfährt, ihre Gesamtenergie also altert. Bei Wärmeleitung z. B., d. h. beim Übergang von Wärme von einem wärmeren Körper W auf einen kälteren K, erfährt W eine Entropieabnahme S′ (entsprechend der Wärmeentziehung), K dagegen eine Entropiezunahme S″. Nach obiger Beziehung $\frac{Q}{T}$ ist S′ kleiner als S″ wegen der verschiedenen Temperaturen, so daß die Gesamtentropieänderung positiv ist, die Entropie also zunimmt.

Als Grenze zwischen möglichen und unmöglichen Geschehnissen führt der Verfasser die „umkehrbaren Vorgänge" an, bei denen die Entropieänderung Null ist, z. B. die isothermische und adiabatische Zustandänderung eines Gases. Nunmehr wird dem Leser auch klar, weshalb Wärmekraftmaschinen mit einem so ungünstigen Wirkungsgrad arbeiten. Wollte man eine Wärmemenge Q_1 restlos in mechanische Arbeit verwandeln, so müßte man diese Wärme irgend einem Körper, z. B. dem Dampfe, entziehen, wodurch dessen Entropie abnimmt. Da diese Wärme aber nach der Arbeitleistung nicht mehr als Wärme vorhanden ist, so wäre die Gesamtentropie kleiner geworden, was unmöglich ist. Man muß stets einen Teil Q_2 der zur Verfügung stehenden Wärme wieder nutzlos als Wärme einem anderen, kälteren Körper (z. B. dem Kondensator) zuführen, damit die Entropie theoretisch konstant bleibt, wie bei den umkehrbaren Vorgängen, in Wirklichkeit aber sogar stets zunimmt. Je größer dabei der Temperaturunterschied zwischen beiden Körpern ist, um so geringer kann auch die nutzlos abzuführende Wärmemenge sein, d. h. um so günstiger wird der Wirkungsgrad.

Nach Besprechung des theoretischen Carnotschen Kreisprozesses, der aus lauter umkehrbaren Zustandänderungen besteht, also mit konstanter Entropie arbeitet, wird der Wirkungsgrad 2. Art, der entropische Wirkungsgrad behandelt. Der Ingenieur soll nicht nur keine Energie vergeuden, also möglichst gute Wirkungsgrade 1. Art zu erzielen suchen, sondern er soll auch keine hochwertige Energie nutzlos in minderwertige Wärme verwandeln, also Entropiezunahmen auf das unbedingt nötige Maß einschränken. Einen Maßstab für die Erfüllung dieser zweiten Forderung bildet der entropische Wirkungsgrad, der Quotient Entropieverminderung : Entropievermehrung. Umkehrbare Vorgänge, z. B. der Carnot-Prozeß, besitzen demnach den entropischen Wirkungsgrad 1. In Wirklichkeit wird dieser Wert jedoch niemals erreicht.

Bei allen Energieumwandlungen sind also beide Wirkungsgrade möglichst dem Werte 1 zu nähern, wenn man mit der Energie sparsam umgehen will. Zum Schluß geht der Verfasser noch auf das Entropiediagramm für Wasserdampf sowie die Wirkungweise der Dampfturbinen ein.

Dem Büchlein ist eine recht weite Verbreitung sowohl in Fach- wie in Laienkreisen zu wünschen. F. Reimer.

Die Drehbank. Ihre Geschichte, ihr Aufbau und ihre Handhabung nebst zahlreichen Berechnungstabellen, Buch für Eisendreher, Mechaniker und Maschinenschlosser, für Werkmeister und Betriebsleiter und namentlich solche, die es werden wollen. Von A. Hegele. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1921. Preis geh. M 40,—, geb. M 50,—.

In seinem Vorwort schreibt der Verfasser, daß er das vorliegende Buch für Eisendreher, Mechaniker, Maschinenschlosser und Werkmeister geschrieben habe, um ihnen ein möglichst tiefes und allseitiges Verständnis ihrer Maschinen zu übermitteln. Diese Aufgabe dürfte durch die immerhin recht umfangreiche Arbeit gelöst sein.

Der Inhalt des Buches besteht in seinem ersten Teil aus einer anschaulichen Schilderung der einzelnen Konstruktionselemente von Drehbänken, Revolverbänken und Automaten, der eine interessante Einleitung über die geschichtliche Entwicklung der Drehbank vorangestellt ist.

In dem zweiten Teil des Buches ist dem Thema „Wirtschaftliche Geschwindigkeiten" ein besonderes Kapitel gewidmet; es bildet die theoretischen Unterlagen für einen weiteren Abschnitt „Vorschub und Arbeit".

Als besondere Abschnitte sind ferner das Gewindeschneiden sowie die Konstruktion und Behandlung des Drehstahles anzuführen.

Es sei festgestellt, daß der Text durchaus verständlich geschrieben ist, daß aber die Abbildungen häufig die erforderliche Deutlichkeit vermissen lassen. Einerseits liegt der Mangel daran, daß die Firmen, deren Erzeugnisse besprochen wurden, Klischees zur Verfügung stellten, die für das verwendete Papier wenig geeignet waren, anderseits sind die Abbildungen nicht vollständig (z. B. Fig. 212—214) oder die Gegenstände unrichtig dargestellt (z. B. das Kordelgewinde in Fig. 135). Ein weiterer Nachteil der Figuren besteht darin, daß die Maßstäbe der Abbildungen zu verschieden gewählt sind und daher irgendwelche Vergleiche sehr erschwert werden.

Die Ausstattung des Buches ist einfach; die geheftete Ausgabe eignet sich nicht für den Werkstattmann.

Walter Storck.

Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Zugleich Leitfaden für Übungen in Maschinenbaulaboratorien technischer Lehranstalten. Von Prof. Julius Brand, Oberlehrer der Staatlichen vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld. Mit Beiträgen von Dipl.-Ing. Oberlehrer Robert Heermann. 4. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M. 60,—.

Die vorliegende vierte Auflage hat gegenüber der dritten eine vollständige Neuanordnung des Stoffes erfahren, wobei auch der Text um 16 Seiten vermehrt wurde. Die Neuanordnung bleibt außerhalb des Textinhaltes der Hauptkapitel und gliedert sich nach dem Werdegang der Kraft von dem Brennstoff ausgehend. Deshalb werden im ersten Hauptabschnitt die verschiedenen Brennstoffe ausführlich behandelt, wobei auch, entsprechend der Notwendigkeit der gegenwärtigen Zeit, die geringwertigen aufgeführt werden. Ihre Eigenschaften, Vorkommen und Gewinnung werden besprochen, woran sich die Probenentnahme und Untersuchung der für den Betrieb wichtigen Eigenschaften, wie Heizwert, Feuchtigkeitgehalt usw. anschließen.

Mit dem zweiten Hauptabschnitt, der Kontrolle des Dampfkesselbetriebes und der dabei benötigten Apparate, geht der Verfasser wieder in den Text der dritten Auflage zurück, jedoch insoweit logisch von dem übrigen Stoff abtrennend, als jetzt nur die mit dem Kesselbetrieb nötigen Untersuchungen und Apparate besprochen werden. Auch bei der Temperaturmessung ist logischerweise die kalorimetrische Wärmemessung von den übrigen getrennt worden, aber der Inhalt ist bis auf eine geringe Erweiterung der elektrischen Temperaturmessung der gleiche geblieben. Dasselbe gilt von dem Abschnitt über Zugmessung.

Im dritten Hauptabschnitt, der den größten Teil des Buches ausmacht, werden die an der Kraftabgabestelle, also Dampfmaschine und Dampfturbine, notwendigen Apparate und Untersuchungen besprochen und die Durchführung von Leistungsversuchen an diesen beiden Maschinengattungen behandelt.

Etwas eigenartig berührt den Leser auf den ersten Blick, die Einteilung der Indikatoren auf S. 189 in I., und zwar in die gewöhnlicher Art, integrierende Indikatoren und Torsionsindikatoren, doch läßt sie sich mit Rücksicht auf die Konstruktion von Föttinger rechtfertigen, weniger in bezug auf die optischen Apparate, von denen nur der von Amsler-Laffon, aber nicht der von Wetthauer-Vieweg angegeben ist. Diese Apparate mit rein optischer Ablesung lassen nur die Bestimmung des Drehmomentes zu, so daß zur Leistungenbestimmung die gesonderte Bestimmung der Umdrehungzahl notwendig ist, während das Indikatordiagramm unmittelbar die Arbeit/Hub darstellt. Auch die bezügliche Bemerkung auf S. 255.. „zu vermuten, daß die zugrundeliegende Meßmethode sich ganz allgemein auf den Maschinenbetrieb ausdehnen läßt" ist bereits durch die Praxis überholt. Dagegen ist auf S. 343 die ganze Erklärung der Wirkungsweise dieser Apparate einwandfrei gegeben.

Im übrigen ist der folgende Inhalt der Besprechung der verschiedenen Indikatoren und der Diagramme gewidmet, während sich neu gegenüber der früheren Auflage von S. 342 an eine Besprechung der Leistungsversuche an Dampfturbinen anschließt, Ich glaube kaum, daß die einfache Beschreibung der vorkommenden Verhältnisse jemanden befähigen wird, eine solche Messung anzuordnen, geschweige denn richtig auszuführen, umso mehr als nur zwei Versuche aus den Jahren 1909 u. 1911 beschrieben werden. Es fehlen alle Schwierigkeiten des notwendigen Apparateeinbaus, die Beobachtung- und Ablesegenauigkeiten und -abweichungen, kurzum alle Wege wirklich nach dieser Beschreibung zu arbeiten. Nach der sehr ausführlich, vielleicht für Hochschulzwecke zu ausführlich gehaltenen Indikatorbehandlung wirkt dieser Gegensatz für die Maschine der Zukunft sehr eigentümlich. Kurrein.

Technologie der Maschinenbaustoffe. Von Prof. Dr.-Ing. Paul Schimpke. 3. Aufl. S. Hirzel, Leipzig 1921. Preis geb. M 30,—.

Die zweite Auflage des Buches wurde bereits von mir in der „Werkstattstechnik" 1920, Heft 18, S. 502, besprochen. Daß in einer knappen Jahresfrist eine weitere Auflage notwendig wurde, ist ein günstiges Zeichen für die Aufnahme des Werkes. Wesentliche Änderungen gegenüber der zweiten Auflage liegen nicht vor, einige Abbildungen von Metallschliffen wurden verbessert. Ich selbst habe das Buch im Unterricht und als Nachschlagewerk in der Praxis vielfach benutzt und kann es empfehlen. Dem Buch ist ein weiterer guter Absatz aufrichtig zu wünschen.

Dipl.-Ing. Ernst Preger.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Barth, Friedrich: Wahl, Projektierung und Betrieb von Kraftanlagen. Hilfsbuch für Ingenieure, Betriebsleiter, Fabrikbesitzer. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 90,—.

Bauer, O., u. Deiss, E.: Probenahme und Analyse von Eisen und Stahl. Hand- u. Hilfsbuch für Eisenhütten-Laboratorien. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 118,—.

Baumgartner, Eugen: Elektrotechnische Skizzierübungen (Einfache Schaltungen). Für Schüler und zum Selbstunterricht. 2. Aufl. G. Braunsche Hofbuchdruckerei u. Verlag, Karlsruhe i. B. Preis M 24,—.

Fraenkel, W.: Leitfaden der Metallurgie. Mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Grundlagen. Theodor Steinkopff, Dresden u. Leipzig 1922. Preis geh. M 45,—, geb. M 52,—.

Krause, Hugo: Maschinenelemente. Leitfaden zur Berechnung und Konstruktion für technische Mittelschulen, Gewerbe- und Werkmeisterschulen sowie zum Gebrauche in der Praxis. 4. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 58.—.

Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin: Loewe-Zähler. Nebst Anhang: Fertigguß. DS. 12. Aus dem Inhalt: Herstellung, Eigenschaften, Anwendung. Beschreibung. Umdrehungszähler, Hubzähler. Kilometer- u. Meilenzähler. Sonderzähler. Zubehörteile.

Matsumoto, Torata: A study of the effect of moisture content upon the expansion and contraction of plain and reinforced concrete. University of Illinois Bulletin. Vol. 19., Nr. 14, 5. Dez. 1921. Bulletin Nr. 126. Engineering Experiment Station, Urbana, Illinois. Europ. Agent.: Chapman & Hall Ltd., London.

Meyerheim, Hugo: Neue Wege der Fabrikbuchhaltung. Praktische Ratschläge zur Erlangung von Übersicht, Klarheit, Vereinfachungen, Fehlerverhütung u. Fehlerfindung in der Buchführung u. Selbstkostenberechnung. Handelspraktischer Verlag, Berlin-Grunewald 1922. Preis geh. M 10.—.

Reichenheim, Peter: Die wirtschaftliche Bedeutung der flüssigen Treibstoffe. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 20,—.

Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband in Düsseldorf: Gießerei-Handbuch. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geb. M 100,—.

Vogdt, Rudolf: Technische Elementar-Mechanik. Grundsätze mit Beispielen aus dem Maschinenbau. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 27,—.

Weiser, Martin: Das Atom. Gemeinverständliche Darstellung der neueren Ergebnisse der physikalischen Strahlenforschung. Emil Pahl, Dresden 1922. Preis geh. M 5,—, geb. M 7,50.

Zeitschriften.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18. Nr. 1 u. 2/3. Jan. u. Febr./März 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Fortschritte der Wiskott-Beleuchtung. — Normungarbeiten in der AEG. — Verbesserte elektrische Schweiß- u. Wärmemaschinen auf der Leipziger Messe. — Elektrokarren u. Elektroschlepper. — Elektrische Antriebe aus der Textilindustrie. — Kraftübertragung u. Werkzeugmaschinen. — Elektrische Härteanlagen im Werkstättenbetriebe.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 9. Nr. 1. Jan. 1922. Aus dem Inhalt: Elektrische Vollbahnlokomotiven.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 99 u. 100. Jan. u. Febr. 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Straßenbahnlokomotiven. — Lokomotivventilsteuerungen. — Beschreibung und Anweisung zur Behandlung der Lokomotiv-Lentz-Ventilsteuerung. — Zum 75-jährigen Gedächtnis Friedrich Lists.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 1 u. 2. Jan. u. Febr. 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Blindstrom, seine Ursachen u. Wirkungen in Wechselstromanlagen. — Elektrolytische Silberscheidung. — Beanspruchung einer aufgeschrumpften rotierenden Platte. — Ruths-Dampfspeicher. — Elektrische Schwerhörigenhilfe.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Materialkunde.

Silumin, eine neue Leichtlegierung. Von Czochralski (Z. f. Metallk. XI. 21 S. 507*). Mitteilungen über Gefüge und technologische Eigenschaften der neuen, aus Aluminium und Silizium bestehenden Legierung. Möglichkeit der Veredelung durch gewisse Zuschläge. Schliffbilder. Einfluß von Dämpfen und Säuren. Aussichten für die Verwendung.

Dauerbrüche an Konstruktionsstählen und die Kruppsche Dauerschlagprobe. Von Rittershausen u. Fischer (Stahl u. Eisen 24. XI. 21 S. 1681*). Beispiele für Dauerbeanspruchungen und charakteristische Bruchbilder: Eisenbahnwagenachsen, Straßenbahnmotorwagenachse, Kurbelwellen. Neues Dauerschlagwerk und Versuche damit mit Probestäben mit Rundkerb und mit Scharfkerb. Ergebnisse auf Grund von rd. 3500 Einzelversuchen. Beispiele von Dauerbrüchen, die von Einkerbungen ihren Ausgang genommen haben: Pleuelstangenschrauben von Verbrennungsmotoren, Pendelwelle einer Griffin-Mühle, Walzwerkwelle (infolge Riefenbildung durch in das offene Lager während des Betriebes geratenen Walzzunder). Vergleichzahlen einer besonderen Versuchreihe über die Gefahr scharfer Kerbformen. Dauerschlagproben mit im Einsatz gehärteten Maschinenteilen erwiesen deren voraussichtlich höhere Lebensdauer. Bestätigung bei Ersatz der Schwinghebel zur Umsteuerung der Dampfschieber von Schnellhämmern zum Schmieden von dünnem und flachem hartem Stahl, die vorher meist nach 1 bis 2 Wochen und oft schon nach wenigen Tagen gebrochen waren, durch Hebel aus im Einsatz gehärteten Sonderstählen.

Seigerungserscheinungen. Von Bauer u. Arndt (Z. f. Metallk. XI. u. XII. 21 S. 497* u. 559*) (Fortsetzung u. Schluß). Untersuchungen über das Verhalten von unter Mischkristallbildungen erstarrenden Legierungen (Kupfer-Zinn, Kupfer-Mangan, Kupfer-Nickel, Quecksilber-Blei, Aluminium-Zink, Aluminium-Kupfer, Silber-Kupfer, Gold-Silber, Eisen-Kohlenstoff, Kupfer-Zink) mit Rücksicht auf das Auftreten von interkristallinen Seigerungen und von Blockseigerungen bei langsamer und bei rascher Abkühlung. Erörterung des Wesens und der Ursachen normaler und umgekehrter Blockseigerung. Untersuchungen der Dürener Metallwerke A.-G. über Blockseigerungen mit Duralumingußplatten und -blöcken. Zusammenfassung der Ergebnisse. Kristallisationsgeschwindigkeit, Diffusionsgeschwindigkeit, Wachstum der Kristalle in verschiedenen Richtungen.

Festigkeit hölzerner Leitungsmasten. Von Moll (ETZ. 8. XII. 21 S. 1424). Die üblichen Faustformeln liefern nur in engen Grenzen genügend genaue Werte für die nach Zopfmaß gelieferten hölzernen Masten. Aus genau aufgestellten Zahlentafeln über zulässige Belastungen von Fichten- und Kiefernmasten ergibt sich, daß die Festigkeit fast nur vom Durchmesser abhängt und von der Länge des Mastes nur wenig beeinflußt wird. Angabe von Imprägnierungverfahren, die auf Grund langjähriger Erfahrungen die Gewähr bieten, daß sie den vom Verband Deutscher Elektrotechniker jetzt vorgeschlagenen neuen Normen mit nur vierfacher statt bisher fünffacher Sicherheit für imprägnierte Stangen entsprechen.

Die Stahlaluminium- und Reinaluminiumseile für Freileitungen. Von Hiller (ETZ. 15. XII. 21 S. 1447). Angaben über Untersuchungen und Erfahrungen mit Reinaluminiumseilen mit und ohne Stahlseele. Aluminium und dessen Reinheit. Festigkeit von Drähten und Seilen. Entwicklung der Stahlaluminiumseile, Einfluß durch verschiedene Wärmeausdehnung nicht vorhanden, Konstruktion der Seile. Richtig konstruierte und hergestellte Stahlaluminiumseile sind den Kupferseilen an Sicherheit überlegen. Vorschlag für Normung der Seile.

Über die Lochbildung beim Schrägwalzverfahren. Von Gassen (Stahl u. Eisen 8. XII. 21 S. 1767*). Rückblicke auf Entwicklungen von Gruber über die Vorgänge beim Hohlblockwalzen. Abweichende Beobachtungen des Verfassers bei seinen Versuchen. Regellose Auflockerung des Materials, vom Kern aus nach außen zu abnehmend. Querschnitte gut gewalzter und schlecht verschweißter Rohre. Querschnitt des Knüppels zwischen den Schrägwalzen. Schematische Darstellung der Faserverschiebung. Darstellung der Lochentstehung über dem Stopfen.

Wolframstähle (Stahl u. Eisen 8. u. 15. XII. 21 S. 1775* u. 1824*). Bericht über eine metallographische Studie von Hultgren mit den Ergebnissen von dessen Arbeiten an den Technischen Hochschulen Charlottenburg und Stockholm und bei den A. B. Swenska Kugellagerfabriken in Göteborg.

Berichte aus dem Gebiet der Metallographie (Okt. bis Dez. 1920). (Stahl u. Eisen 22. u. 29. XII. 21 S. 1856* u. 1901*). Berichte nach hauptsächlich ausländischen Veröffentlichungen über Einrichtungen und Apparate, Einfluß von Beimengungen, Ätzmittel, Aufbau, Härtungtheorien, Einsatzhärtung, elektrisches Schneiden und Schweißen, Sonderstähle für den Kraftfahrzeugbau (Stähle für Ventile, für gekröpfte Wellen, für Getriebe, nicht rostende Stähle, gegossene Schnellstähle). Legierungen von Kupfer und Aluminium, Schmieden, Verwendung elektrischer Öfen für die Wärmebehandlung von Stahl.

Mathematik.

Ueber Polytropen-Konstruktionen. Von Wellner (Dingler 3. u. 17. XII. 21 S. 337* u. 347*). Überblick über die bisherigen Konstruktionen von Kurven der allgemeinen Form $p v^n$ = konst., und zwar rechnerisch-graphische von Brauer, Tolle, Hartmann, Fröhlich, Ramisch und die rein geometrische von Ebner. Ausgehend von dieser folgt die Entwicklung einer Kurvendarstellung, die auf rein geometrischem Wege die Auffindung von Kurvenpunkten an beliebigen Ordinatenstellen unter einer gewissen, jedoch in beliebig engen Grenzen zu haltenden Beschränkung in der Exponentenwahl, ermöglicht.

Mechanik.

Vereinfachte Berechnung hölzerner Sprengwerke. Von Fikri-Santur (Z. Österr. Ing.- u. Arch. 23. XII. 21 S. 306*). Bestimmung der Strebenkräfte und der verschiedenen Einflußlinien. Biegungsmomente und Scherkraft.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Temperaturmessungen an Gießpfannen für Eisen- und Stahlgießereien. Von Treuheit (Stahl u. Eisen 27. X. u. 1. XII. 21 S. 1526* u. 1731*). Vergleich von Thermoelementen mit Quecksilberthermometer. Messungen an 1-t-Kipp- und 6-t-Stopfengießpfanne für Bessemer-Stahl und an 2-, 3-, 6- und 8-t-Stopfengießpfannen für S.-M.-Stahl, sowie an 5-t-Sonderfüllpfanne mit flüssigem Hämatiteisen. Versuche an Gießpfannen für Eisengießereien. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Ein neues Meßgerät für hohe Temperaturen: das Ardometer. Von Quaink (Dingler 19. XI. 21 S. 323*). Beschreibung eines Gesamtstrahlungpyrometers, auf dessen wärmeempfindlichen Teil die Strahlen aller vom erhitzten Körper oder Raum ausgehenden Wellenlängen einwirken, zur Messung von Ofeninnentemperaturen, bei ortfestem Einbau der Instrumente. Einzelteile. Beispiele der Anwendung bei elektrisch geheiztem Salzbadhärteofen und bei Flaschenblasemaschine.

Ein neues Strahlungspyrometer zur Messung hoher Temperaturen. Von Keinath (ETZ. 1. XII. 21 S. 1384*). Grundsatz, Beschreibung, schematische Darstellung und Einzelheiten des Aufbaues eines Gesamtstrahlungpyrometers (Ardometer). Anweisungen für die Handhabung. Falsche und richtige Einstellung des Fernrohres. Beispiele für die Verwendung.

Metallwarmbearbeitung.

Die Warmpresserei für Metalle und ihre Vorteile. Von Müller (WT. 1. XII. 21 S. 685*). Angaben über das Warmpressen von Messing und Elektron in Stahlgesenken. Profile von zu Preßteilen zu verarbeitenden Stangen. Rohling und daraus gepreßter Kolben als Beispiel für mögliche starke Formänderungen. Anforderungen an die Gesenke, Kerbwirkung scharfer Ecken. Vergleich von Gußgefüge, normalem Preßgefüge und überhitztem Preßgefüge durch Schliffbilder und Schnitte. Bei Bedarf von Armaturteilen in größeren Mengen empfiehlt sich der Kostenvergleich zwischen Guß und Preßteilen.

Normen.

Der Kreis als Winkel- und Drehzahleinheit. Von Neumann. (ETZ. 1. XII. 21 S. 1395*). Begründung des Vorschlages der Festlegung des Kreises (Vollwinkel) sowie seiner dekadischen Teile und Vielfachen als gemeinsame Winkel- und Drehzahleinheiten, sowie als Periodenzahleinheiten.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Bezeichnungen für Passungen (WT. 15. XII. 21 S. 733*). Begründung eines Antrages des Normenausschusses des Hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure auf Einführung eines Bezeichnungensystemes nach Paßeinheiten von Kühn (1 PE = 0,0025 $\sqrt[3]{D}$ und von Symbolen für Bohrung- und Wellenmaßangaben. Reihenfolge in der Angabe der Abmaße entsprechend dem Fertigunggange des Werkstückes. Gegenüberstellung der Kennzeichnung der Passungensitze und der Grenzlehren nach DINorm 17 Bl. 3 und nach dem neuen Vorschlag. Beispiele für die neue, für Zeichnungen und für Lehren gleichbleibende Art der Beschriftung. Hinweis auf frühere bezügliche Veröffentlichungen.

Prüfungsnormen für Schweißarbeiten (Stahl u. Eisen 15. XII. 21 S. 1828*). Wiedergabe und Kritik amerikanischer Vorschläge mit auch für deutsche Verhältnisse beachtenswerten Anregungen. Sonderbehandlung der Frage der Prüfung der Schweißnähte vom Standpunkt der Arbeitkontrolle und der Betriebsicherheit. Vergleichgrundlagen, Arten von Normalproben, einheitliche Ausführung der mechanischen Proben, Zerreißprobe, Biegeprobe, Ermüdungprobe, Anzahl der Proben usw.

Papierindustrie.

Die Einwirkung von Wärme auf Papierisolation (ETZ. 17. XI. 21 S. 1335). Bericht über amerikanische Untersuchungen über die Einwirkung von Hitze auf Papier und den damit verbundenen Rückgang seiner mechanischen Festigkeit. Einfluß der Imprägnierung mit Petroleum und anderen Ölen. Frage der Isolation von Kabeln.

Sonderherstellungen.

Das Torkret-Verfahren (Beton-Spritzverfahren). Von Schmidt (Gewerbfl. XII. 21 S. 351*). Herstellung von Baukörpern auf maschinellem Wege mit Hilfe von in fahrbaren Kompressoren erzeugter Preßluft und besonderen Gebläsen, Tektor (cement-gun), die den fertig gemischten Beton durch Schlauchleitungen aus einer Düse mit hohem Druck austreten lassen. Möglichkeiten der Verwendung. Schwimmdoch nach diesem Verfahren im Bau und fertiggestellt.

Einschrumpfen eines Zapfens an der Exzenterwelle einer Universaleisenschere. Von Lobeck (WT. 15. XII. 21 S. 711*). Nach durch Überlastung erfolgtem Abscheren des Zapfens der Scheibe der Exzenterwelle glatt an der Scheibe (Welle, Scheibe und Zapfen aus einem Stück) Instandsetzung durch Einschrumpfen eines neuen Zapfens in die rotwarm gemachte Scheibe und Aufziehen eines verstärkenden Schrumpfringes.

Technisches Büro.

Die Lösung von Differentialgleichungen auf mechanischem Wege mittels des Fahrdiagraphen. Von Knorr (Elektr. Kraft 10. u. 24. XII. 21 S. 273* u. 285*). Das neue Gerät gestattet, über den Bereich der mit dem Integraphen graphisch zu behandelnden Aufgaben hinauszugehen. Sein Anwendunggebiet. Schematische Darstellungen bei seiner Verwendung zur Lösung von Aufgabenbeispielen von Differentialgleichungen 1. u. 2. Ordnung. Verschiedene Ansichten der Einrichtung des Instrumentes. Maßstäbliche Behandlung der Aufgaben. Genauigkeit der Aufnahmen des Gerätes. Ihre Prüfung an aufgenommenen Strahlenbündeln.

Vorrichtungen.

Fräsvorrichtungen für Teilarbeiten (WT. 15. XII. 21 S. 721*). Grundlegende Regeln zur Beachtung bei der Einstellung von Fräsmaschinen für die Massenfertigung. Übliche Anordnungen von Frästeilvorrichtungen und solche für Sonderzwecke. Fräsen von Nockenwellen und von Zahntriebschäften auf Längenmaß. Fräsen von Lagerdeckeln. Vier- und Sechskantfräsen. Fräsen von Gewindeschneidbacken, von Pleuelstangen, von Federlaschen. Fräsen von Kegelrädern und von Schneckenrädern. Nuten fräsen. Auskehlen von Hohlfräsern.

Wärmewirtschaft.

Die fortlaufende wärmetechnische Überwachung der Gasfeuerungen in Hüttenbetrieben. Von Wolf (Stahl u. Eisen 10. XI. 21 S. 1611*). Einrichtungen der Duisburger Kupferhütte auf ihrem infolge der Eigenart ihrer Betriebe noch mit reinem Dampfbetrieb arbeitenden Hochofenwerk zwecks Erzielung eines ununterbrochenen höchsten Wirkungsgrades aller Feuerungen. Zwei Meßhäuser für die Dampfkessel und die Winderhitzer. Meßinstrumente und Meßvorgang. Ergebnisse, Verluste, Schaubilder der Windmengen und der Abgastemperaturen der Cowper-Gruppen. Beabsichtigt ist die Einrichtung eines dritten Meßhauses für eine Flammenofenanlage.

Werkzeuge.

Spiralgewundene Schneidwerkzeuge. Von Birtel (WT. 1. XII. 21 S. 677*). Betrachtungen über die Arbeitweise verschiedener Spiralfräserarten mit und ohne Stirnverzahnung. Links- und Rechtsspirale. Versuche über Druckrichtung. Am Fräser wirkende Kräfte. Spanbildung. Winkelverhältnisse bei eingesetzten Messern von Messerköpfen, Reibahlen und Senkern. Anschnitt.

(Spiralbohrer und Spiralnut) (WT. 15. XII. 21 S. 739*). Beantwortung einer Anfrage über die Aufgaben der Spiralnut. Diese bestehen in der Schaffung einer technologisch richtigen Schneide mit Brustwinkel $> 0°$ und Schneidwinkel entsprechend $< 90°$ und der Möglichkeit, durch geringes Nachschleifen am Rücken der Schneidlippen (Hinterschleifflächen) immer wieder die gleiche Schneide zu erhalten. Einfluß der Spiralnut auf Entfernung der Späne aus dem Bohrloch. Reibungarbeit und Arbeitbedarf dafür bei Spiralnut und bei gerader Nut praktisch gleich. Auf einen Span wirkende Kräfte. Bedingungen für die Selbstförderung von Spänen. Sie erfolgt bei zähen Werkstoffen.

Wirtschaftliches.

Aufbau und Stand der oberschlesischen Berg- und Hüttenindustrie. Von Mendel (Techn. u. Wirt. XI. 21 S. 645*). Darlegung der staatlichen und privaten Unternehmungen und Besitzverhältnisse. Ausführliche statistische Angaben und Übersichten. (Forts. folgt).

Die Einrichtung des deutschen Außenhandels-Nachrichtendienstes. Von Runkel (Stahl u. Eisen 24. XI. 21 S. 1690). Zusammenstellung der für den Außenhandelsnachrichtendienst in Betracht kommenden staatlichen und privaten Einrichtungen und regelmäßigen Veröffentlichungen. Vorteile und Hemmnisse bei der Zusammenwirkung amtlicher und privater Stellen.

Wohlfahrt.

Ueber gewerbehygienische Einrichtungen in Arbeitsräumen. Von Brandt (Glaser 15. XII. 21 S. 152*). Allgemeine Erörterung der Fragen des Schutzes für Leben und Gesundheit der in Betrieben Arbeitenden. Staub und Entstaubung. Staubfilter. Absaugung und Beförderung von Holzspänen. Entstaubung und Rauchgasabsaugung in Formereien, Gießereien, Schmieden, Metallschleifereien und Lokomotivschuppen. Teleskopartige Rauchaufsaugehaube. Dunstabsaugung in Gelbbrennerei, bei warmen Metallbädern und in Rohrbeizerei. Säurefester Holzexhaustor. Abwärmeausnutzung der Rauchgase. Luftkondensator mit Zentrifugalventilator. Dampfluftheizung als zentrale Anlage oder mit Einzelheizapparaten.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 13.

Wie ist das Herstellungverfahren für glatte und gewellte Haarnadeln? Welche Maschinen werden verwendet? Welche Firmen bauen derartige Sondermaschinen? Wie erfolgt das Abrunden der Spitzen der Nadeln? Auf welche Weise wird der Lacküberzug erzeugt? Ist Fachliteratur vorhanden?

Antwort.

Nach einem üblichen Verfahren werden die Schäfte auf der Drahtschneidemaschine geschnitten. Diese Maschinen sind sehr leistungsfähig und zerschneiden an einem Arbeitstag 250 bis 300 kg Draht, d. s. von einer mittleren Nummer rd. 250 000. Nach dem Abschneiden kommen die Schäfte auf die sogenannte Ankörn- oder Anspitzmaschine. Die Schäfte laufen hier unter einer mit Gummi belegten Scheibe an zwei kreisenden Feilen vorbei, die das Körnen besorgen. Eine solche Maschine liefert an einem Arbeitstage rd. 700 000; es müssen aber die Schäfte fortwährend von einem Mann zugeführt werden. Nach dem Körnen läßt man die Schäfte blau anlaufen. Das geschieht, damit die Nadeln einen dunklen Untergrund haben, weil sonst beim Lackieren

der blanke Draht durchschimmert. Nach dem Bläuen werden sie auf sogenannten Umschlagapparaten umgebogen. Dieses geschieht durch Mädchen. Ein Mädchen biegt an einem Arbeitstag 150 bis 200 000 Stück. Sollen gewellte Haarnadeln hergestellt werden, so hängt man die umgeschlagenen Nadeln noch über ein Blech, in dem die Wellen eingearbeitet sind, und läßt sie zwischen zwei Walzen durchlaufen, die Eindrehungen in Form der Wellen haben. Jetzt sind die Nadeln fertig zum Lackieren. Sie kommen in die Lackiertrommel, einen viereckigen Kasten, der drehbar gelagert ist. Es wird etwas Lack zugesetzt und die Trommel in Umdrehung versetzt, damit sich der Lack gut verteilt. Sodann werden die Nadeln auf Siebe gelegt und im Lackierofen getrocknet. Sollen Lockennadeln hergestellt werden, so wird der Draht durch ein Richtholz gezogen und auf dem Haarnadelrad einer Holzscheibe von etwa 2 m Ø aufgewickelt; dann wird der Draht büschelweise abgeschnitten. Ein Mann schneidet etwa 750 000 an einem Arbeitstag. Sonst ist der Arbeitsgang genau wie oben.

Außerdem werden die Haarnadeln auch auf Vollautomaten hergestellt. Diese Art Maschinen macht 45 bis 60 Umdrehungen. Die Nadeln kommen fertig aus der Maschine und brauchen nur noch gebläut und lackiert zu werden. Der halbautomatische Betrieb erscheint als der richtigere, um Haarnadeln in großen Mengen herzustellen. Die Maschinen hierzu sind leicht zu bedienen und billig, während die Vollautomaten teurer und verwickelter sind; außerdem leisten sie zu wenig und sind nur lohnend, wenn es sich um Herstellung von Sondernadeln handelt. Als Firmen, die solche Maschinen herstellen, sind u. a. zu nennen: Maschinenbauanstalt Paul Rehkämper, Iserlohn, Leopold Tonnar Köln-Mannsfeld, und Maschinenfabrik Malmedie & Co. A.-G., Düsseldorf. Fachliteratur gibt es nicht. Gon.

Frage 14.

Das Messen von zylindrischen Bohrungen oder Löchern mittels Taster und Mikrometer fällt gewöhnlich sehr ungleichmäßig aus und genügt in Bezug auf die Genauigkeit nicht, da die mit diesen Werkzeugen erzielte Genauigkeit höchstens 0,01 mm beträgt. Ist jemand in der Lage, ein Meßverfahren mitzuteilen, das bessere, gleichmäßig genaue Ergebnisse hat?

Antwort.

Ein Verfahren, das große Meßgenauigkeit beim Messen von Lochdurchmessern verbürgt, besteht in der Anwendung verstellbarer Parallelkeilstücke im Verein mit Mikrometern (Fig. 1 u. 2). Auf die Größe des Keilwinkels der zweiteiligen Parallelkeilstücke kommt es weniger dabei an, dagegen ist sehr darauf zu achten, daß die schrägen Gleitflächen, ebenso wie die Keilnut und Keilflächen nach dem Härten gut geschliffen und poliert werden. In der einen Hälfte des Parallelkeilstückes muß der Keil mit Festsitz, in der anderen mit leichtem Laufsitz passen. Die Parallelkeilstücke müssen an sämtlichen vier Flächen geschliffen werden, wobei ein magnetisches Spannfutter verwendet werden kann; die vier Kanten sind abzurunden; hierbei ist darauf zu achten, daß diese auf ihrer ganzen Länge parallel verlaufen. Die Parallelkeilstücke werden in das zu messende Loch eingesetzt und so eingestellt, daß alle vier Kanten die Bohrung berühren. Die Messung des Lochdurchmessers erfolgt diagonal über zwei gegenüberliegende Kanten. Der Genauigkeitgrad hängt von der Gewandtheit der Handhabung des Mikrometers ab und sollte bei Messungen durch zwei verschiedene Personen keine größere Abweichung als 0,0025 mm ergeben. Beim Abrunden der Kanten ist darauf zu achten, daß die diagonal gegenüberliegenden Kanten auf genau dasselbe Maß geschliffen werden. Durch Anwendung dieser verstellbaren Parallelkeilstücke läßt sich jede geringe Konizität der Bohrung leicht feststellen, da sich die Parallelkeilstücke beim Berühren einer konischen Stelle hin- und herbewegen oder verdrehen. Na.

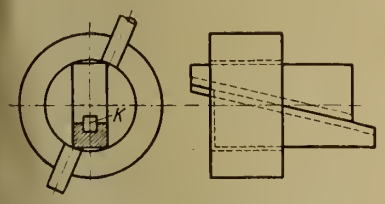


Fig. 1 u. 2. Messen von Lochdurchmessern mit verstellbaren Parallelkeilstücken.

Frage 15.

Wir benötigen für unsere Fabrikation kleine gehärtete und hochglanzpolierte Stahlwellen in den Längen von 30 bis 60 mm und in Stärken von 2,5 bis 6 mm mit Zapfenansätzen von 0,6 bis 1 mm. Die Zapfen müssen ohne Hohlkehle scharf an die Welle anschließen.

Wie ist es möglich, die nach dem Härten verzogenen Wellen genau auf Maß rund zu schleifen und die Endzapfen genau rechtwinklig anzuschleifen, so daß alle Teile genau rund laufen.

Welche Maschinen kommen für Massenherstellung in Frage?

Antwort 1.

Die Stahlwellen werden auf kleinen Zangenbänken abgestochen und die Zapfen angedreht. Dann werden die Wellen gehärtet und auf der Rundschleifmaschine ebenfalls in Zangenspannung geschliffen. Es ist natürlich erforderlich, daß beim Vordrehen der Wellen die Zapfen genügend stark gelassen werden, etwa $^1/_{10}$ mm, um einen sauberen Schliff zu gewährleisten. Als Schleifscheiben kommen Tellerscheiben in Frage. Nach diesem Arbeitsgang werden die Wellen wiederum auf Zangenbänken mit der Polierfeile auf Hochglanz poliert.

Als Bearbeitungsmaschinen kommen kleine Boley-Bänke mit Zangenspannung bzw. kräftige Drehstühle und kleine Rundschleifmaschinen in Frage.

Sollen die Zapfen jedoch nur blauhart sein, so würde sich das Schleifen auf der Rundschleifmaschine erübrigen. Die Wellen werden nach dem Härten auf der Zangenbank auf Maß nachgedreht und mit der Polierfeile auf Hochglanz poliert. Hdr.

Antwort 2.

Die Achsen werden aus poliertem Rundstahl (Silberstahl) mit 0,2 bis 0,3 mm Zugabe für nachträgliches Bearbeiten vorgedreht, gehärtet, blau angelassen und gerichtet. Das Richten erfolgt entweder durch Strecken der verkürzten Seite mit der Hammerfinne oder durch Biegen unter teilweiser Erwärmung mittels eines Blaubrenners. Die gerichteten Achsen werden in blauhartem Zustande je nach Größe zwischen Spitzen entweder auf dem Uhrmacherdrehstuhl oder einer Mechanikergenaudrehbank fertiggedreht und poliert. Sollten sich die Achsen beim Nacharbeiten verziehen, so muß je nach Bedarf wieder nachgerichtet werden.

Nach unseren Erfahrungen lassen sich angedrehte Zapfen scharfeckig nur schwer schleifen und wenig zweckmäßig herstellen trotz vieler langjähriger Versuche, die diesbezüglich in der Uhrenfabrikation angestellt wurden.

Geeignete Maschinen für die Fabrikation derartiger kleiner Achsen liefern u. a. die Firmen: G. Boley, Eßlingen a. Neckar, Revolverbänke für das Vordrehen; Lorch, Schmidt & Co., Frankfurt a. M., Drehstühle; Flesch & Stein, Frankfurt a. M., und Boley & Leinen, Eßlingen a. Neckar, Genaudrehbänke für das Fertigarbeiten Beling & Lübke, Berlin, Rundschleifmaschinen. Lf.

Frage 16.

Auf welche Art und Weise kann man kleine Kupferteile durch Kochen in einer Lösung verzinnen?

Antwort.

In der Praxis hat sich folgendes Rezept zum Verzinnen ohne Strom und Anoden von Kupfer und allen anderen Metallen dauernd gut bewährt:

600 g Zinnchlorür,
600 g Zyankalium 99 v H,
200 g Natronlauge,
20 Ltr. Wasser.

Diese Chemikalien werden in 20 Ltr. heißem Wasser aufgelöst und während des Arbeitens ständig auf 80—90° Wärme erhalten.

Die zu verzinnenden Teile werden vorher gut entfettet und je nach dem Metall, bei Eisen gebeizt und mit einer kreisenden Bürste (mit gewelltem Stahldraht) gebürstet, bei Kupfer und dessen Legierungen blank gebeizt, bei Zinn in einer verdünnten Natronlauge gebeizt und gebürstet. Die so gereinigten Metallteile werden dann in ein Aluminiumsieb gelegt und in dem oben beschriebenen Zinnbad einige Minuten hin- und herbewegt, bis die gewünschte Zinnfarbe auf den Metallen niedergeschlagen ist. Die Ware wird dann in kaltem Wasser abgespült und nötigenfalls mit einer feinen Drahtbürste blank gebürstet oder bei Massenteilen in einer Holzscheuertrommel mit Wasser vermischt mit etwas Seifenwurzel blank gescheuert. Die Ware erhält durch das Nacharbeiten ein schönes silberähnliches Aussehen.

Das Wasser sowie die Chemikalien im Zinnbad werden durch das ständige Arbeiten verbraucht. Diese müßten dann wie im Verhältnis bei der Zusammensetzung des Zinnbades oder je nach Bedarf ergänzt werden. Bei einiger Übung findet man bald das richtige Verhältnis heraus.

Das Gefäß, der Behälter oder Topf muß emailliert, aus Steinzeug oder aus Holz sein. Die fertigen Metallteile müssen durch heisses Wasser gezogen und in Sägespänen gut getrocknet werden.

Die Aluminiumsiebe belegen sich durch das ständige Arbeiten mit einer Oxydschicht; diese muß oft entfernt werden. Man verfährt damit am einfachsten, indem man das Sieb in einer verdünnten Natronlauge abbeizt, abspült und dann durch Salpetersäure zieht und nochmals im Wasser abspült. Jedenfalls muß das Aluminiumsieb eine blanke oder reine Kontaktfläche haben, denn das Aluminium wirkt im Zinnbad als Stromleiter. Anstelle des Siebes kann man auch starken Aluminiumdraht nehmen, je nach den Gegenständen, die man verzinnen will.

Näheres über die verschiedenen sogen. Tauch-, Ansiede- oder Sudverfahren zur Herstellung dünner Metallüberzüge findet man im Handbuch von Georg Buchner „Die Metallfärbung", 6. Auflage. Verlag M. Krayn, Berlin 1920 (besprochen in WT. 1921, Heft 12, S. 371). Sonderangaben können Sie auch unmittelbar von Herrn Georg Buchner, München, Rottmann-Str. 9, erhalten. Pe.

Frage 17.

Ist es möglich, einfache Gußstücke, wie den gezeichneten Mörser, aus Messing in Eisenformen zu gießen? Welche andere praktische und schnelle Verfahren solcher Art sind bekannt?

Mörser aus Messing.

Antwort.

Gußstücke, wie dieser Mörser lassen sich in den in Frage kommenden schwachen Abmessungen in eisernen Formen nicht gießen. Der Guß würde so unsauber und porös an der Oberfläche werden, daß erhebliche Materialdicken zur Bearbeitung abgehoben werden müßten. In der Praxis würde man die Mörser zweckmäßig auf der Formmaschine in Sand formen, doch ist es wohl möglich, daß man auch Dauerformen aus Gips herstellen könnte, da die Gestalt des Mörsers sehr einfach ist; doch gehört zur Anfertigung einer solchen Dauerform viel Umsicht und Erfahrung. Fi.

Frage 18.

Ich erinnere mich, vor einiger Zeit einmal von einem Körper gehört zu haben, dessen Umrißbegrenzungen (Durchbruchlehren) sich in den drei Ansichten als Kreis, als gleichschenkliges (oder gleichseitiges?) Dreieck und als Quadrat darstellen (Fig. 1). Ich kann mir den Körper aber nicht mehr recht vorstellen und bitte um Angabe, wie er aussieht.

Fig. 1. Durchbruchlehre des Körpers nach Fig. 2—5.

Antwort.

Es ist in der Tat nicht ganz leicht, sich solchen Körper ohne weiteres vorzustellen, wenn man nur an die Durchbruchlehren denkt, in der richtigen darstellenden Zeichnung kommen nämlich noch einige andere Linien hinzu. Fig. 2—4 zeigen die drei Projektionen und Fig. 5 eine perspektivische Ansicht. Der Körper entsteht aus einem geraden Kreiszylinder, dessen oberes Ende durch zwei symmetrische Ebenen gewissermaßen so zugespitzt ist, daß die Höhe (e—o) des spitzen Teiles gleich dem Durchmesser des Zylinders ist. Die in der perspektivischen Fig. 5 eingezeichneten Linien zeigen in Übereinstimmung mit den Projektionszeichnungen (Fig. 2—4), daß bei Abtrennung der Zylinderspitze in der Kreisebene a—b—c—d, die den Grundkreis des spitzen Teiles bildet, tatsächlich als „Durchbruchlehren" ein Kreis, ein Quadrat und ein gleichschenkliges Dreieck entstehen. In Fig. 4 — Kreis — erscheint dann die Schnittkante der Schrägebenen als ausgezogener Durchmesser, in Fig. 2 — Quadrat — sieht man die Halbellipse als Verschneidunglinie. Daß das Dreieck nicht gleichseitig sein kann, geht ja ohne weiteres aus den Bedingungen für die Entstehung dieses Körpers hervor. Sch.

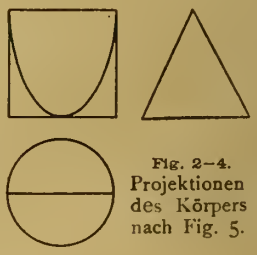


Fig. 2—4. Projektionen des Körpers nach Fig. 5.

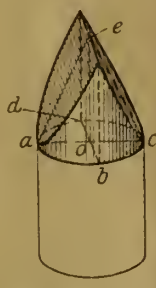


Fig. 5. Entstehung des Körpers aus dem geraden Kreiszylinder.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. APRIL 1922. HEFT 7.

DIE UNTERTEILUNG DER ARBEITGÄNGE UND IHRE VORRICHTUNGEN.

Von J. Marretsch, Offenbach a. M.

Gerade in der heutigen Zeit fehlt es in unserer Industrie zurzeit ganz erheblich an geschulten Arbeitkräften. Auch in den nächsten Jahren ist mit einem richtigen Nachwuchs nicht zu rechnen, daher ist es Pflicht eines jeden Betriebsmannes, heute mit allen zeitgemäßen Mitteln zu arbeiten, um unsere ganze Wirtschaft auf höchster Leistungfähigkeit zu halten. Vielfach ist es mir bzw. den mit mir arbeitenden Meistern gelungen, aus ganz gewöhnlichen Hilfsarbeitern die besten Maschinenarbeiter zu erziehen. Allerdings ist es hier Bedingung, daß man die Arbeit, die von dem Arbeiter verrichtet werden soll, so in einzelne Arbeitgänge unterteilt und mit den nötigen Vorrichtungen versieht, daß es dem betreffenden Arbeiter ermöglicht wird, ganz regelmäßig, ohne lange Überlegung und daher schnell die ihm zugeteilte Arbeit zu verrichten. Aber auch für den Kalkulator und Vorrichtungenkonstrukteur ist die Unterteilung der Arbeitgänge von großer Wichtigkeit. Jener kann an Hand der einzelnen Arbeitgänge die Akkorde richtig und frühzeitig unter Berücksichtigung der Vorrichtungen und Rücksprache mit dem Vorrichtungenkonstrukteur festlegen. Wenn hier der Kalkulator die nötige Übung im Kalkulieren besitzt, so ist es ausgeschlossen, daß nachträgliche Beanstandungen entstehen, die von jedem Beteiligten ungern gesehen werden.

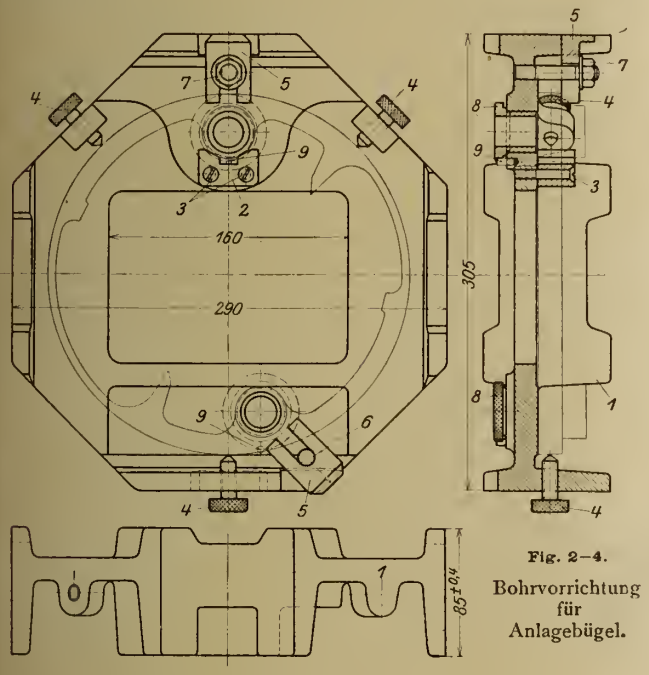


Fig. 2—4. Bohrvorrichtung für Anlagebügel.

Nichtsdestoweniger kommt die Unterteilung der Arbeitgänge auch dem Vorrichtungenkonstrukteur zugute, der an Hand dieser von vornherein weiß, welche Werkzeuge und Vorrichtungen zur Bearbeitung des betreffenden Stückes nötig sind. Grundbedingung ist, daß er sich bei der Konstruktion von Vorrichtungen und Werkzeugen mit dem Kalkulator ins Benehmen setzt.

In Fig. 1 (s. S. 194) ist nun die Unterteilung eines Arbeitstückes ausführlich erläutert, und es sind die dazu gehörigen Vorrichtungen gezeigt.

Dieser Arbeitgang wird dann dem Auftragschreiber bzw. dem weitergegeben, der jede einzelne Arbeitstufe auf die Laufkarte zu bringen hat. Von hier aus wandert der Auftrag weiter an den Meister, der ihn dann an den betreffenden Arbeiter weitergibt, der die Arbeit auszuführen hat. Der Arbeiter holt sich nun für die erste Arbeitstufe die Vorrichtung Nr. 611, Spiralbohrer 19,75 mm Ø, Maschinenreibahle 20 mm Ø, Zapfensenker Nr. 5, sowie den Kaliberzapfen 20 mm Ø. Nach Erledigung dieser Arbeitstufe wandert die Arbeit in die Abteilungkontrolle, wo sie auf ihre Brauchbarkeit geprüft wird. Und so wiederholt sich der Vorgang, bis das betreffende Arbeitstück sämtliche Arbeitstufen durchgemacht hat.

Nachstehend seien nun für die einzelnen Arbeitstufen die Vorrichtungen gezeigt, die ich bei der Firma Faber & Schleicher A.-G., Offenbach a. M., eingeführt habe.

Die 1. Arbeitstufe benutzt eine Bohrvorrichtung zum Bohren der 20 mm-Löcher (Fig. 2—4). Diese besteht aus einem einfachen Gußstück. Das Arbeitstück wird durch ein Prisma 2 am Auge festgelegt, mit drei Druckschrauben 4 in der richtigen Lage gehalten und mit zwei Spanneisen 5 festgezogen. Hierauf stellt man die Vorrichtung auf die hohen Füße, bohrt beide Löcher auf 19,75 mm vor, wechselt die Bohrbüchse 8 bzw. entfernt diese und reibt beide Löcher mit Maschinenreibahle auf 20 mm auf. Nachdem nun die Vorrichtung auf die kürzeren Füße gestellt ist, werden beide Augen mit Zapfensenker (Fig. 5 u. 6) angefräst. Bei dem ganzen Vorgang muß man ins Auge fassen, daß ein Umspannen der Werkzeuge möglichst vermieden wird, das vor allen Dingen auch zeitraubend ist. Grundbedingung ist, daß mehrere Bohrmaschinen in dem Betriebe vorhanden sind, oder daß man mehrspindlige Bohrmaschinen benutzt. Nachdem nun das Arbeitstück wieder auf seine Brauchbarkeit geprüft ist, wandert es in die Dreherei, wo die Ausführung der dritten Arbeitstufe erfolgt.

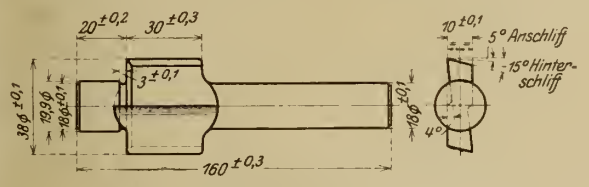


Fig. 5 u. 6. Zapfensenker für Anlagebügel.

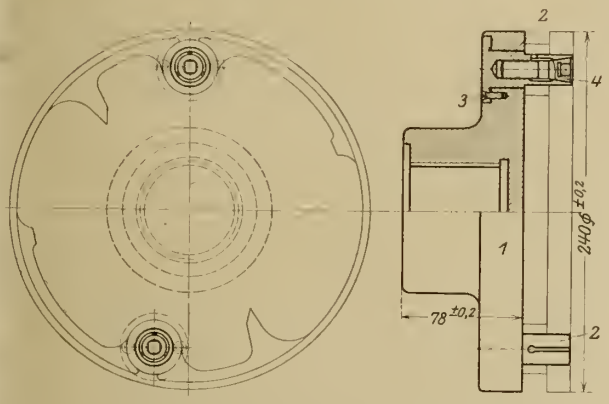
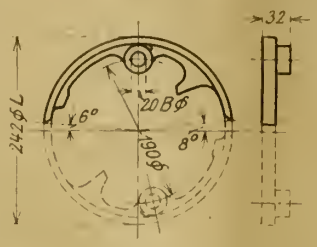


Fig. 7 u. 8. Drehvorrichtung für Anlagebügel.

Für die 3. Arbeitstufe dient eine Drehvorrichtung (Fig. 7 u. 8). Diese besteht aus einer Futterscheibe 1, zwei

Material	Rotguß	Art des Arbeitstückes.		Zeichng.-Nr.	
Geändert durch Betrieb	Dat.		Anlagebügel	Stück-Nr.	36353/7
Geändert durch Konstr.-B.	Dat.			Type	Roland 00
				Gruppe	5
Ungültig	Dat.	Aussteller des Arbeitganges	Datum 2. 11. 21 Name Reinkel	Mod. Nr.	Ro 6367a

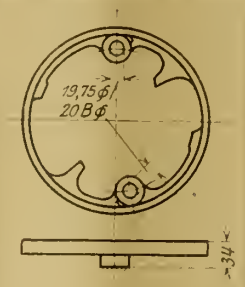
Lfd. Nr.	Arbeitstufe.	Abteilg.	Skizze.	Vorrichtg. Nr.	Werkzeug Nr.	Lehre Nr.	Masch. Nr.	Fach Nr.
1	Beide 20 mm-Löcher auf 19,75 Ø bohren, mit Maschinenreibahle aufreiben auf 20 Ø, sowie ansenken auf 34 mm Höhe	Bohrerei		611	Spiralbohrer 19,75 Ø Maschinenreibahle 20 Ø Zapfenbohrer Nr. 5			
2	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
3	Vollständig drehen	Dreherei		255			81	
4	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
5	Beide 6,5 Ø-Löcher bohren	Bohrerei		612	Spiralbohrer 6,5 Ø			
6	5/16" Gewinde schneiden	Bohrerei		612	1 Satz 5/16" Gew.-Bohrer			
7	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
8	Auf Rundtisch spannen und durchsägen	Fräserei		111	Sägeblatt 100 Ø × 3 mm 24 Ø Bohr.			
9	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
10	Verputzen, entgraten und beide Schrägen feilen	Schlosserei						
11	Kontrollieren	Kontr.						
12	Lager	Lager						

Fig. 1. Unterteilung eines Arbeitstückes (Anlagebügel).

Spannbolzen 2 und zwei Klemmbolzen 4. Die Klemmbolzen haben Innenvierkant. Das Arbeitstück wird auf die zwei in Arbeitstufe 1 gebohrten 20 mm-Löcher gesteckt und völlig fertig gedreht. Hierauf wird es wieder auf seine Brauchbarkeit in der Abteilungkontrolle geprüft.

Es folgt dann die 5. Arbeitstufe, mit einer Bohrvorrichtung (Fig. 9—12). Die Bohrvorrichtung besteht aus einem Gußwinkel 1; geführt wird das Arbeitstück in dem 20 mm-Loch auf einem Bolzen 5 und durch zwei Anschläge 8. Die Bohrbüchse 3 ist auswechselbar, um auch mit der-

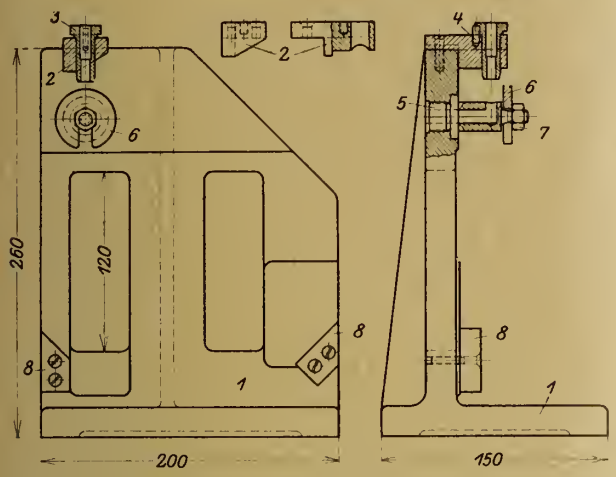


Fig. 9—12. Bohr- und Gewindeschneidvorrichtung für Anlagebügel.

selben Vorrichtung Gewinde schneiden zu können. Es sei noch auf den Abgang der Späne aufmerksam gemacht (Loch im Bolzen 5).

Es folgt nach Vollendung dieser Arbeit alsdann die 6. Arbeitstufe mit einer Gewindeschneidvorrichtung. Für Stufe 6 wird auch die Bohrvorrichtung nach Fig. 9—12 verwendet, indem man die Bohrbüchse 3 auswechselt.

Nach Abteilungkontrolle 7 folgt dann Arbeitstufe 8 mit Bearbeitung auf einer Sägevorrichtung (Fig. 13 u. 14). Diese wird auf irgendeinen Rundtisch mit Gradeinteilung festgespannt. Sie besteht aus einer Graugußplatte 1 mit einem eingenieteten und eingepreßten Zapfen 8. Der Rundtisch hat in der Mitte eine Bohrung, in der sich dieser

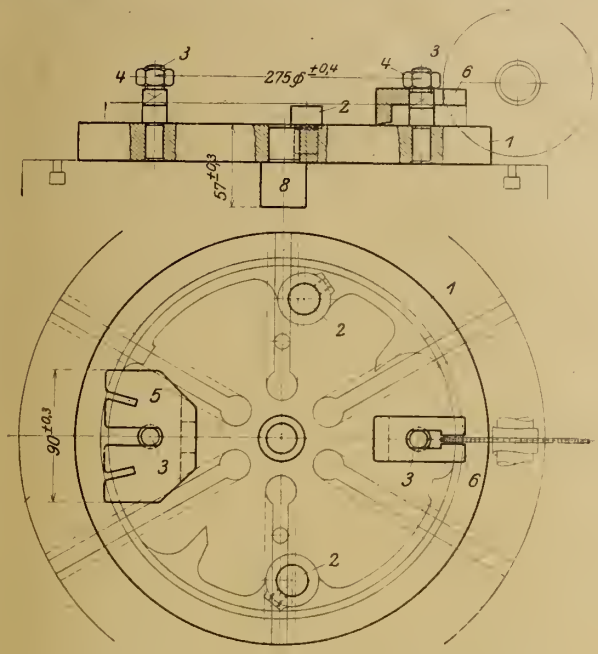


Fig. 13 u. 14. Sägevorrichtung für Anlagebügel.

Zapfen 8 führt. Die Vorrichtung selbst wird entweder durch zwei Spanneisen oder zwei Schrauben auf den Rundtisch festgespannt. Ferner besitzt die Vorrichtung zwei Fixierbolzen 2, in denen sich das Arbeitstück wieder führt. Zwei Spanneisen 5 u. 6 ermöglichen das Festspannen des Arbeitstückes auf der Vorrichtung selbst.

Es folgen dann noch die Stufen 9, 10, 11 und als letzte das Lager. Nun ist das Arbeitstück soweit fertiggestellt oder besser gesagt reif für den Gruppen- oder Zusammenbau.

AUS DER PRAXIS DES ARBEITSRECHTS.

Von Kurt Valentin, Spandau.

(Fortsetzung von S. 175.)

5. Kann die allgemeine Verbindlicherklärung eines Tarifvertrages mit rückwirkender Kraft ausgesprochen werden?

Zwei Tarifverträge zwischen dem Bunde Berliner Grundbesitzer-Vereine E. V. und dem Deutschen Portierverbande Bezirk Berlin waren vom Reichsarbeitsminister am 16. April 1920 mit Wirkung vom 1. Januar 1920 für allgemein verbindlich erklärt worden. Deshalb sprach der Schlichtungsausschuß Groß-Berlin den beschwerdeführenden Portierleuten L. die geforderten Lohnbeträge zu. Da die Beschwerdegegnerin nicht zahlte, riefen die Beschwerdeführer im Klagewege das ordentliche Gericht an. Das Landgericht I Berlin (33. Zivilkammer, Urteil vom 10./17. Juni 1921) hat die Rechtmäßigkeit der Verbindlicherklärung des Reichsarbeitsministers auf Grund des § 2 der Verordnung vom 23. Dezember 1918 nicht bemängelt, aber gerügt, daß diese mit rückwirkender Kraft ab 1. Januar 1920 erfolgt ist. Obwohl das Gericht anerkennt, daß die Rückwirkung den Interessen der Parteien entspräche, stützt es seine Entscheidung auf § 4 Abs. 2, S. 3 der genannten Verordnung, der eine Rückwirkung nicht vorsehe, und spricht sich somit gegen die Möglichkeit einer Rückwirkungerklärung aus.

Diese Begründung kann nicht als stichhaltig angesehen werden. § 4 Abs. 2, S. 3 der genannten Verordnung lautet: „Gibt es (das Reichsarbeitsministerium) dem Antrage (auf Allgemeinverbindlicherklärung) statt, so hat es zugleich zu bestimmen, mit welchem Zeitpunkt die allgemeine Verbindlichkeit des Tarifvertrages beginnt." Es sagt also dieser Satz nichts aus über den Zeitpunkt, in dem frühestens die allgemeine Verbindlichkeit eintreten kann. Es ist vielmehr, wie das Reichsgericht mit Recht in seiner Entscheidung vom 30. September 1921 (veröffentl. in der Juristischen Wochenschrift vom 15. Januar 1922, Heft 2 des 51. Jahrg., S. 101) betont, davon auszugehen, daß die allgemeine Verbindlichkeit auch Nicht-Vertragteile des geschlossenen Tarifvertrages bindet, freilich nicht durch einen Vertrag, sondern durch eine besondere Rechtsnorm, nämlich die Erklärung des Reichsarbeitsministers. Da die Verordnung die Bestimmung des Zeitpunktes einer Behörde überläßt, so ist diese in der Lage, der Verbindlicherklärung auch eine rückwirkende Kraft zu verleihen. Das Reichsgericht ist der Ansicht, daß als frühester Zeitpunkt der Zurückdatierung der Abschluß des Tarifvertrages in Frage kommt. Das kann aber nur für die Fälle gelten, in denen die abgeschlossenen Tarifverträge nicht selbst rückwirkende Kraft haben; letzteres ist aber wegen der fortgesetzten Preissteigerungen fast die Regel geworden. Wird also der Tarifvertrag mit rückwirkender Kraft abgeschlossen, so kann die allgemeine Verbindlicherklärung des Reichsarbeitsministers bis zu diesem Zeitpunkt zurückbezogen werden (vgl. auch Sitzler, Tarifvertragsrecht, Anm. 5 zu § 4, S. 40). (Forts. folgt.)

STANZVORRICHTUNGEN.

Von Hubert Kobertz, Hannover.

1. Stanzvorrichtung für runde Eisenbüchsen bis 3 mm Blechdicke.

Nach mehreren Versuchen, die Ausschnitte a u. b (Fig. 1—3) sparsam herzustellen, wurde die nachstehend beschriebene Vorrichtung als das günstigste Ergebnis für diesen Arbeitgang entworfen. Da die Ausschnitte a u. b (Fig. 1—3) zu dem Loche c, das schon auf genaues Maß

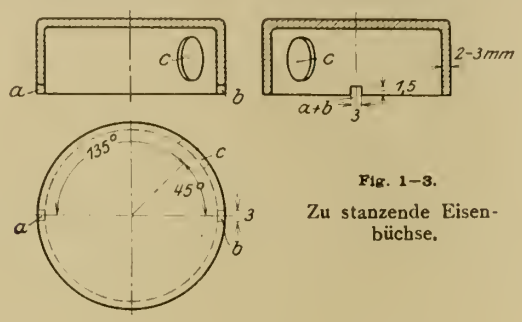


Fig. 1—3. Zu stanzende Eisenbüchse.

gebohrt ist, in einem Winkel von 45° bzw. 135° stehen müssen, so wäre die Bearbeitung der Büchse auf einer Stanzmaschine teurer geworden, da durch das dazu nötige Schwenkfutter mindestens drei Handreichungen mehr in Frage gekommen und auch die Konstruktion der Vorrichtung durch die verschiedenen Größen der Büchsen sehr verwickelt geworden wäre. Ich bemerke dieses, weil man im ersten Augenblick glaubt, daß das Durchstanzen auf einer Stanzmaschine vorteilhafter sei. Die Vorrichtung (Fig. 4—7) kann auch mit einer kleinen Umänderung durch einen Fußhebel betätigt werden. Wir haben damit gute Ergebnisse erzielt, denn es können stündlich 200 bis 250 Büchsen bearbeitet werden, was bei einem durchschnittlichen Stundenlohn von 12 M rund 5 Pf. kostet.

Auf einer Grundplatte A ist auf der angegossenen Warze B eine Zentrierplatte C für die aufzuspannende Büchse D aufgeschraubt. Die Zentrierplatte C ist auswechselbar, damit verschiedene Größen von Büchsen aufgesetzt werden können. Die Schlitten E u. E_1 sind einstellbar angeordnet und in ihnen die Messer F u. F_1 federnd gelagert. In dem Lagerbock G ist der Dorn H schiebbar gelagert. Dieser trägt an seinem vorderen Ende die Spannschraube J mit Spannplatte K und Spannhebel L. M ist der Lagerbock für den federnd gelagerten Zentrierbolzen N, der in das Loch c (Fig. 1—3) eingesetzt wird. Dadurch ist die zu stanzende Büchse in die Lage gebracht, die nach Fig. 1—3 für den Arbeitgang benötigt wird. Der Zentrierbolzen N kann je nach Größe der Büchsen ausgewechselt werden. Der Handhebel O ist durch einen Vierkant mit dem Kniehebelstück P verbunden. Die Laschen Q sind mit Kerben zum Einstellen der Hebel R u. R_1 versehen.

Die zu bearbeitende Büchse wird so auf die Zentrierplatte C aufgesteckt, daß der Zentrierbolzen N mit seinem vorderen konischen Teil in das Loch c (Fig. 1—3) zu sitzen kommt. Hierauf wird der Dorn H vorgezogen und die Büchse durch Drehung der Spannhebels L festgespannt. Durch Betätigung des Handhebels O werden dann die beiden Messer F u. F_1 durch das Material der Büchse gedrückt.

Die Vorrichtung wird auf einen Tisch oder einer Werkbank aufgeschraubt. Die anzuwendende Kraft am Hebel O für das Ausstanzen der Ausschnitte beträgt etwa 5 kg.

2. Einstanzvorrichtung für dünnwandige Röhren.

Da Versuche durch Fräsen des Ausschnittes nach Fig. 8 u. 9 kein günstiges Ergebnis erzielten, ist diese Arbeitstufe auf nachstehend beschriebener Vorrichtung (Fig. 10 u. 11) ausgeführt worden.

Auf einer Stanze mit Fußhebel können damit bis zu 500 Stück/Std. gestanzt werden, weil kein Einspannen durch Hand nötig ist, da lediglich die Röhre in einen Dorn gesteckt und bei Betätigung der Maschine die eingesteckte Röhre gegen eine Matrize festgeklemmt wird. Nach dem Hochgehen des Maschinenschlittens löst diese sich von selbst und kann ohne weiteres aus dem Aufsteckdorn herausgezogen werden.

In dem Bock A ist der Hebel B für den auswechselbaren Aufsteckdorn C gelagert. Durch die Spiralfeder D wird der Hebel nach oben gedrückt. Der Aufsteckdorn C kann je nach Form und Größe der Röhren ausgewechselt werden. Die Matrize E ist auf den

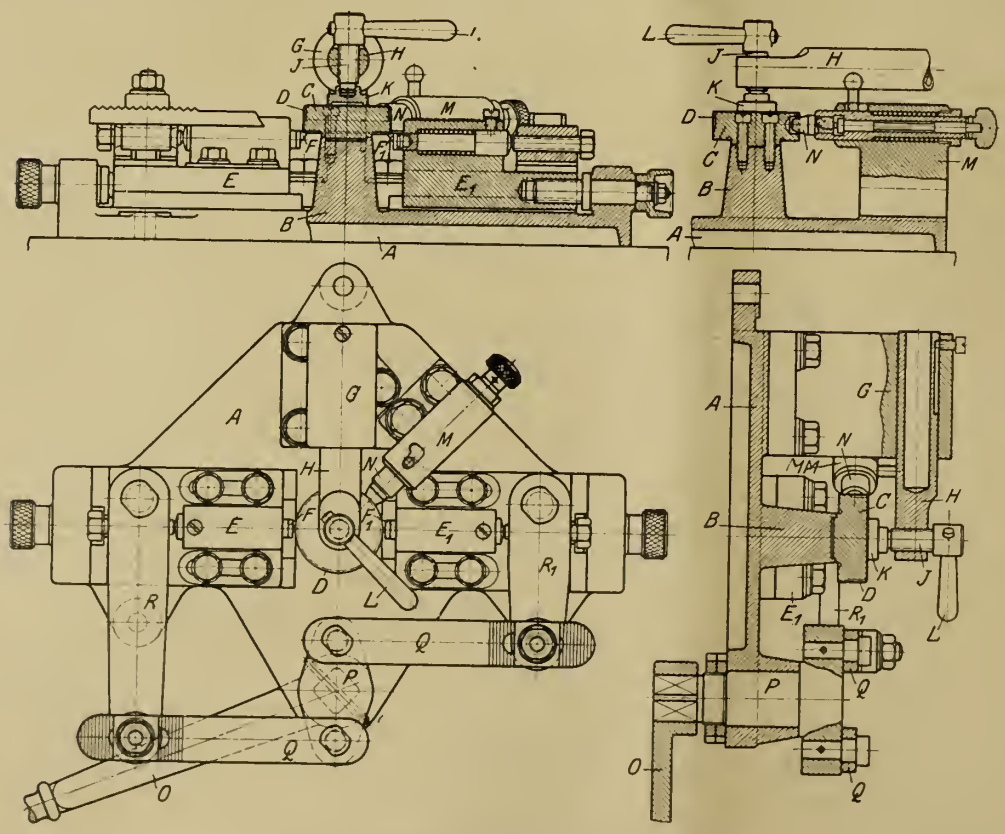


Fig. 4—7. Stanzvorrichtung für runde Büchsen.

Fig. 8 u. 9. Dünnes Rohr mit Einstanzung.

Bock A festgeschraubt. In der Schlittenführung F der Maschine sitzt der Halter F_1 für das Stanzmesser G, das ebenfalls auswechselbar ist, auch ist in dem Halter F_1 der federnde Bolzen H gelagert.

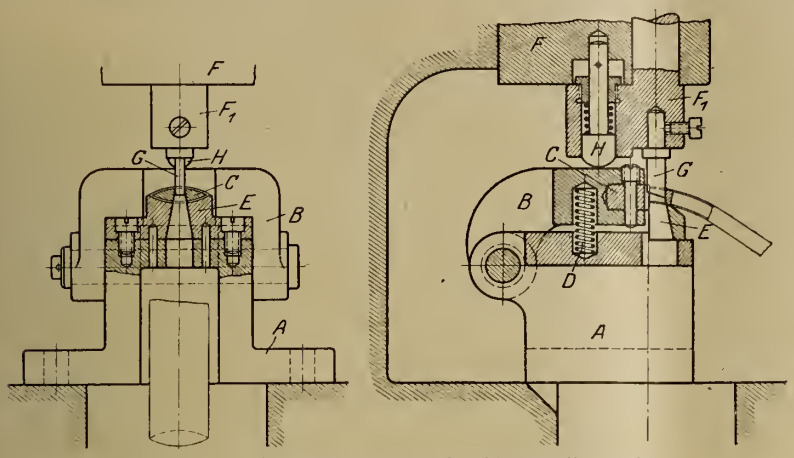


Fig. 10 u. 11. Einstanzvorrichtung für dünnwandige Röhren.

Sobald die Röhre in den Aufsteckdorn C gesteckt ist und der Fußhebel an der Maschine betätigt wird, drückt zuerst der federnde Bolzen H auf den Hebel B und somit die eingesteckte Röhre gegen die Matrize E, dann erst stanzt bei weiterem Vorgehen des Maschinenschlittens das Messer G den Ausschnitt nach Fig. 8 u. 9 in die Röhre. Beim Zurückgehen des Schlittens hebt sich zuerst das Messer aus der Röhre heraus, und bei weiterem Zurückgehen des Maschinenschlittens wird dann die festgeklemmte Röhre freigegeben.

3. Stanzvorrichtung zum Ausklinken dünner runder Eisenplatten.

Um das Ausklinken der 1 mm starken Eisenplatten nach Fig. 12 u. 13 schnell und billig auszuführen, hat sich die nachstehend beschriebene Vorrichtung (Fig. 14—17) gut bewährt. Sie gewährleistet ein sicheres und schnelles Arbeiten für diese Arbeitstufe. Es werden bis zu 300 Platten stündlich damit bearbeitet.

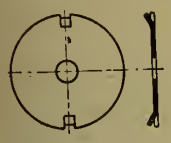


Fig. 12 u. 13. Auszuklinkende Eisenplatte.

An die Grundplatte A ist ein Bock B angegossen, in dem das federnd gelagerte Messer C und der Abstreifer D gelagert sind. In der Schlittenführung E der Grundplatte A sitzt ein einstellbares Aufspannfutter F, das die Zentrierplatte G trägt, die je nach der Anzahl der zu stanzenden Einkerbungen mit Matrizen G_2 versehen ist. Die Zentrierplatte kann je nach der Größe der zu bearbeitenden Platten ausgewechselt werden. Da mehrere Einkerbungen gemacht werden müssen, ist die Zentrierplatte drehbar gelagert und besitzt am Rande kegelige Einschnitte G_1, in die die federnde Pinole H einspringen kann, dadurch ist ein sicherer Halt beim Stanzen der Platte gegeben, ebenfalls je nach Lage und Zahl der Einkerbungen stets die Austauschbarkeit der einzelnen Arbeitstücke gewährleistet. Der Hebel J dient zum Zurückziehen der Pinole H. Zum Einstellen ist das Lagerstück K für die Pinole H auf einem Bolzen W schiebbar angeordnet. Durch Hinunterdrücken des Hebels M, der auf den federnden Bolzen N wirkt, wird die Platte nach der Bearbeitung ausgehoben. Der Handgriff O dient zum Herumwerfen der Zentrierplatte G.

Die Vorrichtung wird auf den Tisch einer kleinen Exzenterpresse mit Momenteinschaltung befestigt.

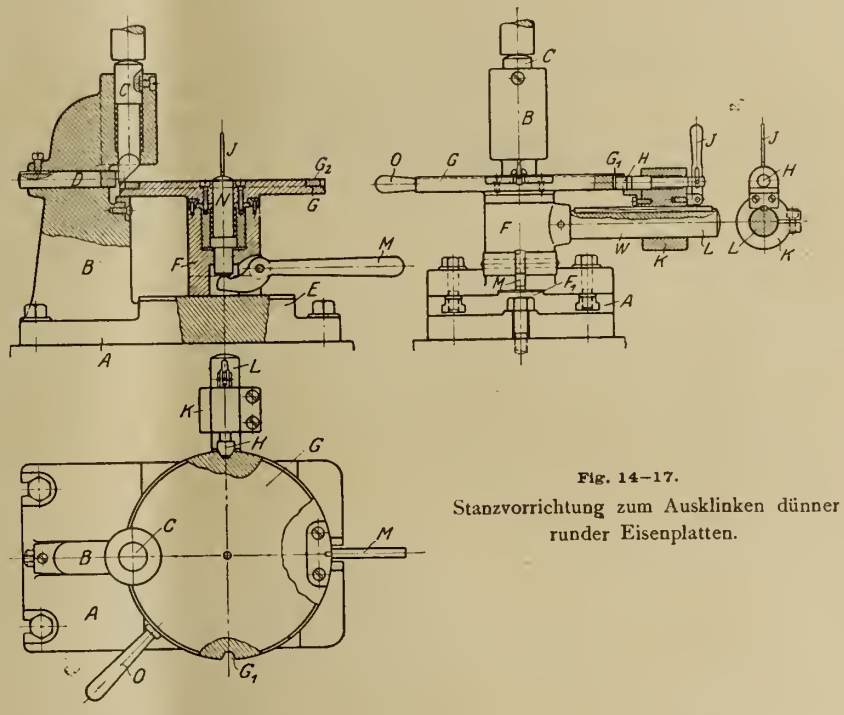


Fig. 14—17. Stanzvorrichtung zum Ausklinken dünner runder Eisenplatten.

RICHTROLLEN FÜR ⊏-EISEN.

Von A. Lobeck, Saarbrücken.

Als Fortsetzung der in Heft 18 vom Jahrg. 1921 der „Werkstattstechnik" auf S. 552 ff. geschilderten und gezeichneten 4 Arten Richtrollen für L-Schienen Patent Manz, Weichenschwellen, Belag- oder Zoreseisen und Säulen- oder Quadranteisen folgen hier heute als fünfte die Richtrollen für ⊏-Eisen.

A. Ältere Form der Richtrollen.

Bei diesen bildete das Seitenschild a mit dem mittleren Teil b ein zusammenhängendes Ganze; sie waren nicht getrennt.

B. Neuere Form der Richtrollen.

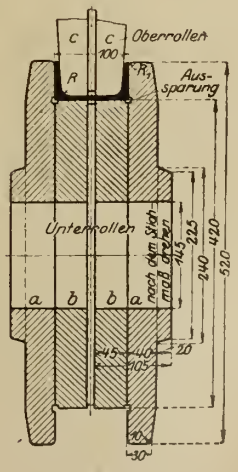
Es hat sich als praktischer erwiesen, die beiden Teile a u. b zu trennen und jedes für sich als Rolle auszubilden.

a heißt jetzt die Seiten- oder Führungrolle,

b heißt jetzt die mittlere Rolle.

a u. b sind gleichzeitig die Unterrollen und c die Oberrollen.

Ober- und Unterrollen können durch Zwischenlagen für jedes erforderliche Profil beliebig weit auseinandergestellt werden, sofern die Richtmaschine das zuläßt, im vorliegenden Fall zwischen den Profilen NP 10—18, wenigstens für



Richtrolle für ⊏-Eisen.

die Oberrollen, da hier der Radius R etwas größer sein muß als der Radius des betreffenden größten ⊏-Eisens. Die Unterrollen sind dagegen praktisch für alle ⊏-Eisen zu verwenden: bei kleineren ⊏-Eisen bringt man schmalere mittlere Rollen b und bei größeren ⊏-Eisen breitere oder mehrere mittlere Rollen b an, je nachdem, was man in seinem Rollenpark gerade zur Verfügung hat. Um die Einführung der ⊏-Eisen in die Rollen zu erleichtern, rundet man die Seitenrollen a innen nach einem Radius R_1 ab. Ferner sind die Aussparungen an den Ecken zu beachten.

AUFZEICHNEN VON LOCHABSTÄNDEN NACH DEM KOORDINATENVERFAHREN.

Von A. K. Diekhoff, Rottweil a. N.

Die Maschine (Fig. 1) für Genauarbeit hat den Zweck, Lochabstände in kurzer Zeit auf Platten für Uhren, Bohrschablonen, Matrizen usw. anzuzeichnen.

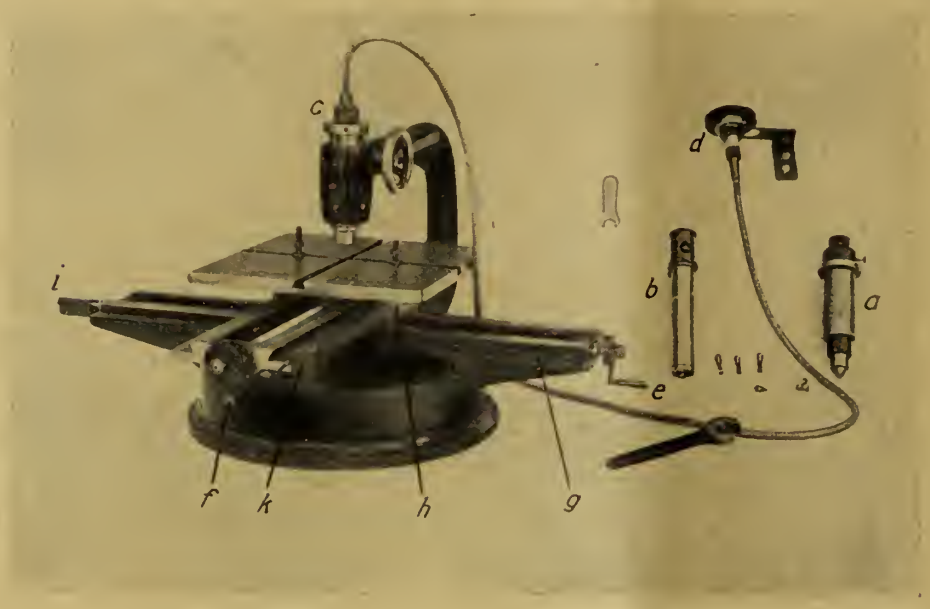


Fig. 1. Maschine zum Aufzeichnen genauer Lochabstände auf Platten.

Der Vorteil der Maschine besteht darin, daß

1. Lochabstände bis 300 mm gemessen werden können,
2. mittels einer auswechselbaren Körnvorrichtung a die Löcher durch gleichmäßig starken Schlag angekörnt werden,

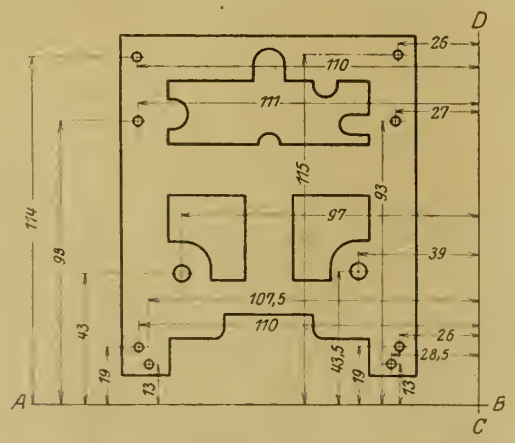


Fig. 2. Uhrenplatte mit mehreren Löchern. — 2 Standlinien.

3. vorhandene Löcher oder Körner durch eine Sonderanzeigevorrichtung mit Mikroskop überprüft und dabei die Unterschiede sofort abgelesen werden können,
4. mittels einer auswechselbaren Bohrvorrichtung c (Antrieb d) Löcher gleich gebohrt werden können, ohne daß es nötig wird, die angezeichnete Werkplatte abzunehmen,
5. sich an der Seite der beiden mittels Kurbeln e u. f beweglichen Schlitten Skalen g u. h mit mm-Einteilung zur genauen Einstellung befinden,
6. vermöge von zwei Zählvorrichtungen i u. k, die auf Null gestellt werden können, die Standlinie in jeder Lage festzulegen ist, wobei die gewünschten Entfernungen selbsttätig angezeigt werden.

Das genaue Anzeichnen von Punktentfernungen bedingt sehr viel Arbeit, und diese Arbeiten werden trotz aller Fürsorge und Zeit nie genau ausgeführt. Mittels Errechnung und Anwendung des Koordinatenverfahrens sind leicht zeichnerisch die Punkte festzulegen und mittels der hier beschriebenen Maschine auf das Werkstück zu übertragen.

Fig. 2 zeigt eine Uhrenplatte mit verschiedenen Löchern, wobei ein Paar Standlinien A—B und C—D außerhalb der Platte festgelegt ist. Die beiden Standlinien können aber auch in die Mitte oder auf die Kanten der Platte verlegt werden.

Fig. 3 zeigt einen Ankerschnitt, wobei die Standlinie A—B durch die Mitte des Werkstückes gelegt ist.

Aus beiden Zeichnungen sind, ganz abgesehen von der

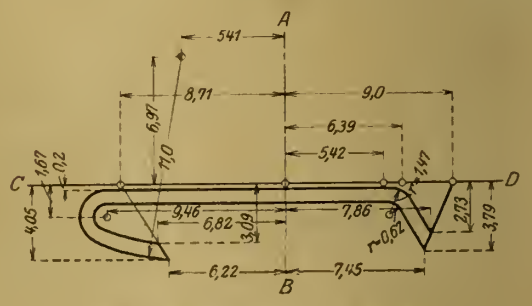


Fig. 3. Ankerschnitt. — 1 Standlinie.

Genauigkeit der Aufzeichnung, leicht die Vorteile und die Zeitersparnis zu ersehen.

Die Maschine ist durch die Firma Akd-Apparatebau A. K. Diekhoff, Rottweil (Württ.), erbaut.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Herstellung von Lokomotivdampfzylinder und Lokomotivtreibstange.

In Form von Lehrpostkarten (vergl. WT. 1 von Jahrg. 1921, S. 27, u. WT. 1 von Jahrg. 1922, S. 18) gibt die Hanomag (Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. Georg Egestorff), Hannover-Linden, anschauliches Lehrmaterial über den Gang der Herstellung von Einzelteilen ihrer Lokomotivfabrikation heraus

Fig. 1. Gießen eines Dampfzylinders.

Fig. 2. Zylinderform in 3 Kästen.

Fig. 3. Gußputzen.

Die erste Reihe dieser Postkarten behandelte die Lokomotivsteuerungen, die zweite Reihe (mit den Karten 1410 bis 1429) veranschaulicht die Herstellung eines Lokomotivdampfzylinders vom Rohguß bis zur Fertigstellung. Wir bringen einige Bilder aus dieser Reihe. Fig. 1 zeigt das Gießen eines Dampfzylinders und die Entzündung der sich dabei entwickelnden Gase, um sie unschädlich zu machen. Fig. 2 zeigt die Zylinderform in drei Kästen. Fig. 2 ist besonders lehrhaft, da sie verschiedene Stufen darstellt. Im Vordergrund sind die drei unteren Kastenhälften, aus denen das Modell schon entfernt ist, zu sehen, dahinter stehen die drei Oberkästen, aus denen das Modell gerade mittels Laufkranes entfernt wird. Fig. 3 zeigt das

Gußputzen; der verlorene Kopf des Zylinders ist deutlich erkennbar, dieser wird vor der Weiterbearbeitung des Zylinders abgestochen. Mit Fig. 4 beginnt die mechanische Weiterbearbeitung des Gußstückes. Fig. 4 zeigt das Ausbohren zweier Zylinder auf einem doppelten Zylinderbohrwerk, Fig. 5 das Behobeln der seitlichen Auflageflächen eines Zylindergußstückes und Fig. 6 das Abfräsen des Zylinderflansches mittels einer Sondermaschine, die in die Zylinderbohrung eingesetzt ist. Zum Schluß erfolgt das Aufschleifen der Dichtungflächen der Zylinderdeckel von Hand.

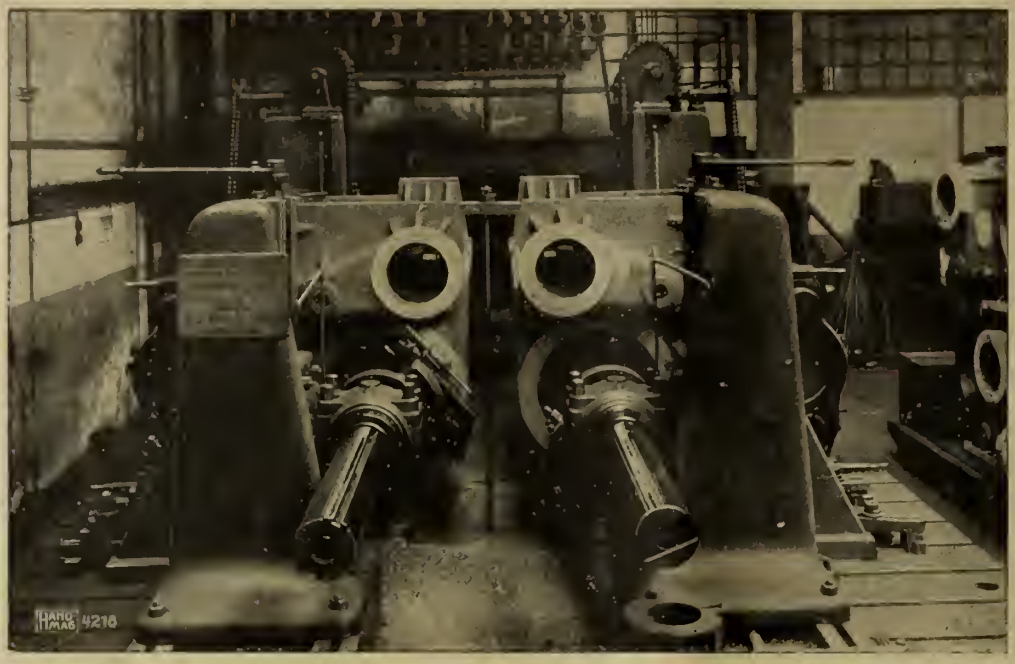


Fig. 4. Ausbohren zweier Zylinder auf doppeltem Zylinderbohrwerk.

Die dritte Reihe der Postkarten (mit den Karten 1430 bis 1439) behandelt die Herstellung einer Lokomotivtreibstange vom Schmieden bis zur Prüfung der fertigen Treibstange. Daraus sind die folgenden Arbeiten im Bilde wiedergegeben. Die unter dem 4 t-Dampfhammer vorgeschmiedete Treibstange wird nach Fig. 7 auf der Richtplatte angerissen. Fig. 8—11 geben Einzelheiten der mechanischen Bearbeitung wieder. Nach dem Fräsen der Seitenflächen einer Treibstange auf der Kopierfräsmaschine werden nach Fig. 8 die Stangenköpfe zur bündelweisen Befestigung der Stangen für die weitere Bearbeitung vorgebohrt. Fig. 9 zeigt das Fräsen der Hochkantflächen, und zwar auf der gleichen Kopier-

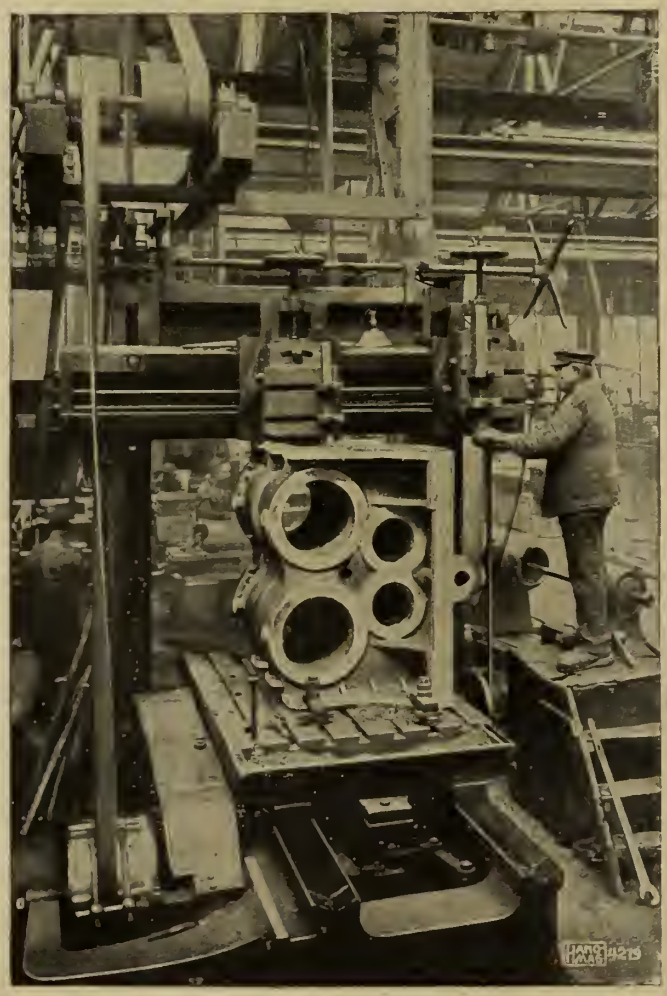


Fig. 5. Behobeln der Seitenflächen des Zylindergußstückes.

Fig. 6. Abfräsen des Zylinderflansches.

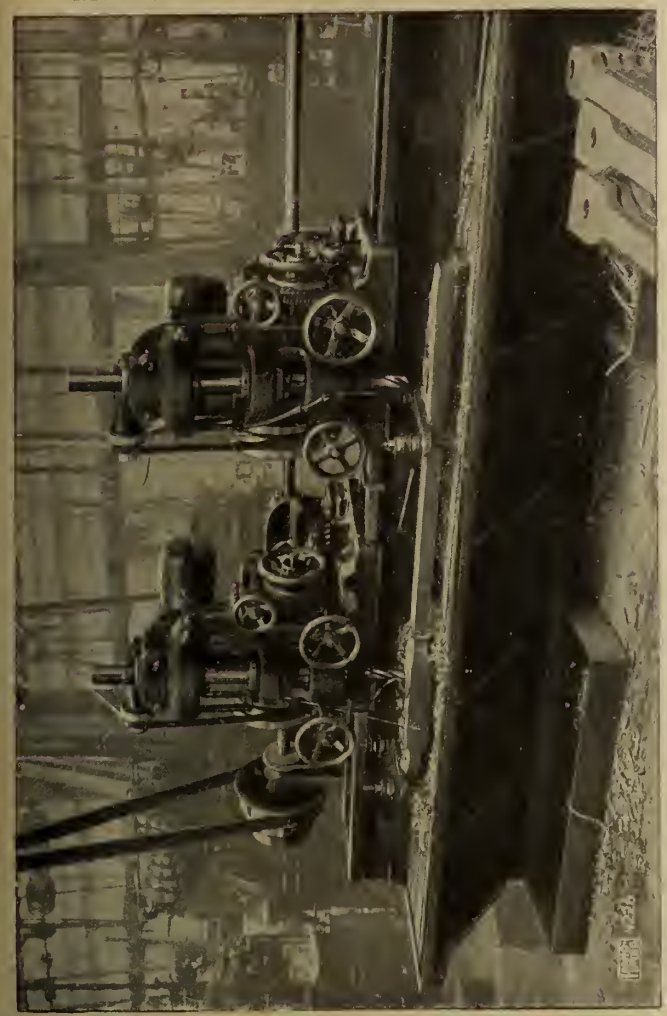


Fig. 8. Vorbohren der Treibstangenköpfe.

Fig. 10. Ausfräsen der Längsnuten.

Fig. 7. Anreißen der Treibstangen.

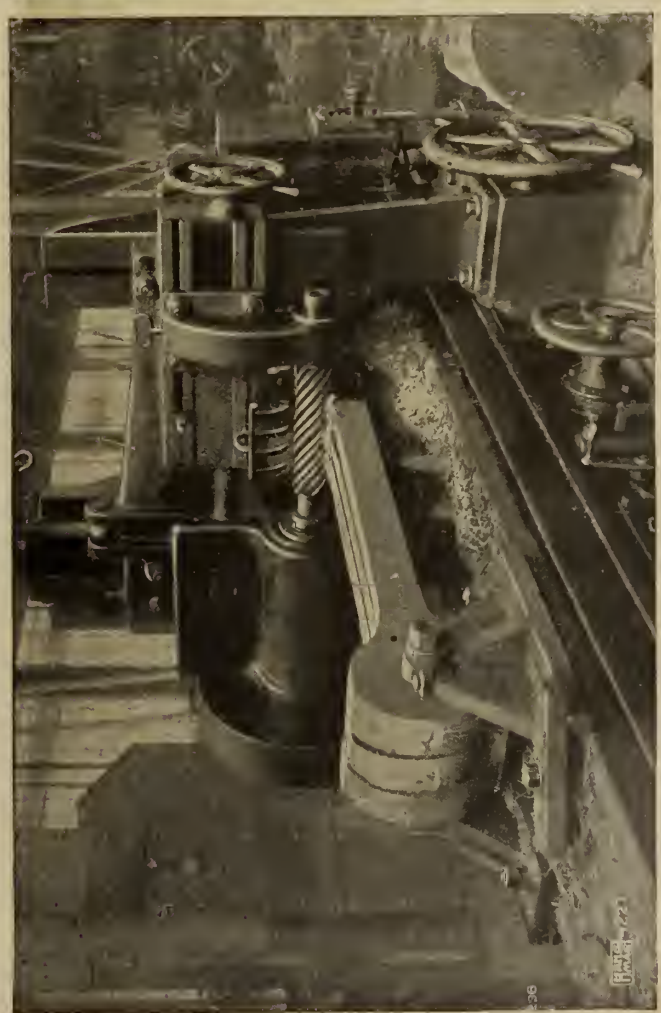


Fig. 9. Gleichzeitiges Fräsen der Hochkantflächen von drei Treibstangen.

maschine, die auch zur Bearbeitung der Seitenflächen dient. Die Aufspannung für diese Arbeit erfolgt für je 3 Stangen mittels einer einfachen Vorrichtung auf dem Frästisch unter Benutzung der nach Fig. 8 hergestellten Bohrungen. Dann folgt das Ausfräsen der Längsnuten zur Erzielung der I-Form (Fig. 10), darauf das Ausfräsen der Lagerausschnitte auf einer Doppeltkopierfräsmaschine und schließlich (Fig. 11)

Fig. 11. Ausbohren der beiden Treibstangenlager auf einer Sondermaschine.

das gleichzeitige Ausbohren beider Treibstangenlager auf einer Sondermaschine. Es folgt nun noch das Nachprüfen der fertigen Treibstangen auf genaues Stichmaß.

Derartig systematisch geordnete Übersichten über Arbeitgänge und Einzelheiten sind für die Lehrlingausbildung ein sehr wichtiges Hilfsmittel, da sie die Zusammenhänge der Fertigung dem Lernenden deutlich vor Augen führen. V. S.

Bezeichnungen für Passungen.

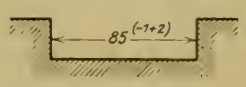
Zuschrift von C. Volk, Berlin.

Die Kennzeichnung der Lehren und Paßmaße durch die Angabe der Abmaße nach den Vorschlägen vom „Normenausschuß des Hannoverschen Bezirksvereins deutscher Ingenieure", die in WT. 24 vom 15. Dez. 1921 auf S. 733 veröffentlicht worden sind, ist theoretisch jedenfalls die beste Lösung. Ihrer Einführung stehen aber so viele praktische Bedenken entgegen, daß die Nachteile die Vorzüge überwiegen.

Die über diesen Gegenstand bereits erschienenen Äußerungen als bekannt voraussetzend, beschränke ich mich auf folgende Punkte:

1. In der Schreibweise 20 (+ 3 + 10) wird eine Zahl (20), die Millimeter angibt, durch Zahlen (3, 10) ergänzt, die Paßeinheiten bedeuten. Dies wäre nur zulässig, falls der Unterschied zwischen beiden Angaben auffällig und in die Augen springend wäre, z. B. 20 (+ P 3 + P 10) oder 20 (+ 3 p + 10 p).

   Es ist zu beachten, daß die Angaben auch für Maße gelten sollen, die mit der Schraubenlehre zu messen sind und auch für Längenmaße.

   Es besteht die Gefahr, daß nebenstehende Eintragung mit $85 \begin{smallmatrix} -1 \\ +2 \end{smallmatrix}$ verwechselt wird, wobei die Zahlen − 1 und + 2 Abmaße in mm bedeuten!

2. Das Zeichen)(ist handschriftlich und mit der Maschine unbequem zu schreiben, auch nicht sehr deutlich. Sehr häufig wird statt)(− 1 + 1 vielleicht)(− 1 + 1) geschrieben werden, wodurch Verwechselungen und Rückfragen entstehen.
3. Es fehlt ein Wort für das Zeichen)(, so daß es nicht ausgesprochen, also beim Diktieren oder beim Verlangen einer Lehre nicht verwandt werden kann. Das Zeichen wird oft auch ohne Zeichnung gebraucht, z. B. bei Bestellungen, in der Werkzeugausgabe usw.
4. Die Vorschläge ermöglichen es, eine beliebige neue Passung, z. B. Schiebewelle (E. B.) in Gleitsitzbohrung (E. W.), unter Verwendung beliebig ausgewählter Lehren zu kennzeichnen, wobei man keineswegs auf 2 Doppellehren angewiesen ist, sondern auch die Gut- und Ausschußseiten von 4 Doppellehren verwenden kann. (Vergl. K. Gottwein „Verbundpassungssysteme und wirtschaftliche Lehrenauswahl bei Rundpassungen", in WT. 19 vom 1. Okt. 1921, S. 579).

   Dies wäre ein großer Vorteil, wenn gleichzeitig zu erkennen wäre, daß es sich um einen nicht genormten Sitz handelt. Ziel der Normung (auf Passungen angewandt) muß es sein, daß eine Zeichnung möglichst viele genormte Sitze (aber nicht vielerlei!) aufweist, und daß Sitze, die von der Norm abweichen, als solche zu erkennen sind.

   Revisor und Arbeiter müssen erkennen, daß der Konstrukteur absichtlich und aus bestimmten Gründen von dem üblichen Sitz, z. B. Schiebesitz, abweichen wollte.

   Eine Eintragung 20 (− 1 + 3), also Loch nach der Gutseite der Schiebesitzbohrung und nach der Ausschußseite der Gleitsitzbohrung, wird bei der Revision der Zeichnung immer beanstandet werden, weil die Gefahr eines Schreibfehlers (3 statt 2) vorliegt, und der Arbeiter wird in vielen Fällen auch einen Schreibfehler oder eine Unklarheit der vielleicht schon etwas abgenutzten Blaupause annehmen und Gutseite wie Ausschußseite nach dem Doppellehrdorn der Schiebesitzbohrung herstellen.

Die Vorschläge des „Normenausschuß des Hannoverschen Bezirksvereines" bedeuten also einen weiteren wertvollen Schritt zur Klärung der strittigen Fragen, aber sie stellen ebenso wie die früheren Vorschläge (meine eigenen mit inbegriffen), noch keine befriedigende Lösung dar.

Stahlkugeln zum Nachprüfen konischer Ringlehren.

In dem Bericht auf S. 82 von WT. 3 vom 1. Febr. 1922 ist ein Fehler. Es ist:

$$A = \frac{R}{\sin \alpha} \quad \left(\text{nicht } \frac{R}{\operatorname{tg} \alpha}\right)$$

Daher muß die Gleichung für X richtig lauten:

$$X = 2 \left(\frac{R}{\sin \alpha} + R - C\right) \operatorname{tg} \alpha.$$

In dem angeführten Beispiel werden dann:

$$X = 2 \left(\frac{12}{0{,}15643} + 12 - 6\right) . 0{,}15838 = 26{,}2 \text{ (statt 26) mm}$$

und $Y = 26{,}2 - 2 . 30 . 0{,}15838 = 16{,}7$ (statt 16,5) mm.

Neue D I Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

D I Norm 102: Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge und Werkstücke.
D I Norm 118: Stehlager für Transmissionen.
D I Norm 138: Bohrungen, Nuten und Mitnehmer für Fräser, Reibahlen und Senker.
D I Norm 189: Bl. 1 u. 2: Sohlplatten zu Stehlagern für Transmissionen nach D I Norm 118.
D I Norm 250: Rundungen.
D I Norm 254: Kegel.
D I Norm 542: Abfluß-S-Stücke (Kanalisation).
D I Norm 543: Schräge T-Stücke für Abflußrohre (Kanalisation).
D I Norm 544: Schräge Kreuzstücke für Abflußrohre (Kanalisation).

Kugellager:

D I Norm 612: Einreihige leichte Querlager.
D I Norm 613: Einreihige mittelschwere Querlager.
D I Norm 614: Einreihige schwere Querlager.
D I Norm 622: Zweireihige leichte Querlager.
D I Norm 623: Zweireihige mittelschwere Querlager.
D I Norm 624: Zweireihige schwere Querlager.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 15. April 1922.

D I Norm 229: Morse-Kegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 230: Morse-Kegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
D I Norm 324: Morse-Kegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 234: Metr. Kegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 235: Metr. Kegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
D I Norm 325: Metr. Kegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 461: Graphische Darstellungen durch Schaulinien.

Din-Bücher.

Buch I: Papierformate.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Schleifvorrichtung für Handdrehbänke.

Bei Herstellung der Gewindelehre A (Fig. 2) mußte die Flanke B des Schlitzes geschliffen werden. Hierzu bediente man sich der in den Fig. 1—3 dargestellten Schleifvorrichtung, die an einer Handdrehbank angebracht wurde. Die Vorrichtung besteht aus einem Arm C, einer an der Spindel E mit Wachs oder Kitt befestigten Schleifscheibe D und drei am Umfang eingekerbten Riemenscheiben F, G, H. Der Antrieb der Riemenscheibe F geht durch Schnurriemen vom Deckenvorgelege aus, ihre Drehung überträgt sich auf die Schleifspindel mittels eines die Scheiben G u. H verbindenden Schnurriemens. Die Vorrichtung wurde an der Fräsvorrichtung der Drehbank mittels durch die Löcher I hindurchgesteckter Bolzen befestigt. Die Lehre wurde an der Planscheibe derart befestigt, daß die Schleifscheibe an den zu schleifenden Schlitz heranreichen konnte. Bei festgehaltener Drehbankspindel wurde mit der Schleifscheibe so lange an der Fläche B entlang gefahren, bis das vorgeschriebene Maß erreicht war. Na.

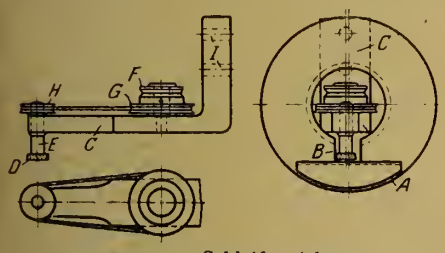


Fig. 1—3. Schleifvorrichtung.

Bohrer für tiefe Bohrungen.

Bohrer mit Ölkanälen, wie solche z. B. zum Ausbohren von Drehbankspindeln verwendet werden, sind sehr kostspielig; sie können nur für die Arbeit verwertet werden, für die sie ursprünglich bestimmt sind, und sind daher, wenn sie infolge häufigen Schleifens kürzer geworden sind, im Gebrauch sehr unwirtschaftlich. Diesen Nachteil vermeidet der aus Fig. 1—4 ersichtliche Bohrer mit Ölkanälen, mit dem ebenso große Leistungen erzielt werden wie mit dem handelsüblichen Schnellbohrer mit Ölrohr. Der Bohrer besteht aus dem Schaft (Fig. 1 u. 2) aus Maschinenstahl und dem Bohrmesser (Fig. 3 u. 4) aus Schnellstahl. Das Messer wird in einen Schlitz am Schaftende eingesetzt und durch einen Kegelstift befestigt. Die Beseitigung der Bohrspäne geschieht durch den Druck der Schmierflüssigkeit, die dem Messer durch einen Längskanal von 5 mm ⌀ im Schaft zugeführt wird; die Späne werden dabei durch die in den Schaft eingelassenen Hohlrillen abgeführt. Der Ölkanal steht mit den beiden 3 mm-Löchern am Messerende in Verbindung. Da das auswechselbare Bohrmesser aus Schnellstahl klein ist und jederzeit nach erfolgter Abnutzung ersetzt werden kann, handelt es sich um ein in der Verwendung wirtschaftliches und billig herzustellendes Werkzeug. Na.

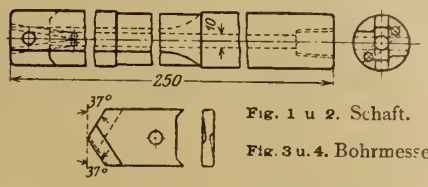


Fig. 1 u 2. Schaft.
Fig. 3 u. 4. Bohrmesser.
Fig. 1—4. Bohrer für tiefe Bohrungen.

Nachstellbarer Gewindebohrer.

Der Werkzeugkörper des Bohrers der Modern Tool & Machine Works, Newark, N. J., ist aufgeschlitzt und läßt sich durch Anziehen bzw. Lösen des Konusdorns A, der in eine entsprechende konische Bohrung des Werkzeugs eingreift, auseinanderspreizen bzw. zusammendrücken. Während des Einstellens des Werkzeugs durch Anziehen der Mutter B ist die Mutter C zu lösen, nach beendeter Einstellung auf den vorgeschriebenen Durchmesser ist die Mutter C anzuziehen, so daß diese mit ihrem vorstehenden Rand über die konische Fläche D greift und dadurch Konusdorn und

Fig. 1. Nachstellbarer Gewindebohrer.

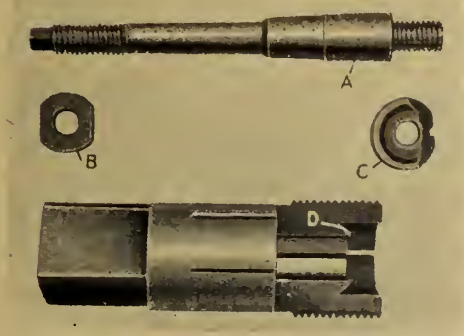
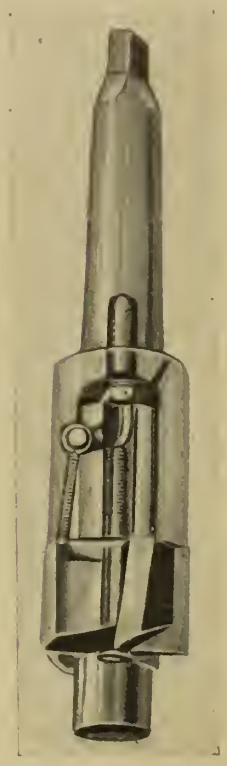


Fig. 2—5. Einzelheiten des nachstellbaren Gewindebohrers.

-bohrung zur Anlage bringt. Der Flankendurchmesser des mit dem Werkzeug hergestellten Gewindes besitzt etwa 0,005 mm Herstellunggenauigkeit. Na.

Senkwerkzeug.

Die Abbildung zeigt ein neuartiges Senkwerkzeug der Gairing Tool Co., Detroit, Mich. Eine gehärtete Kugel hält das Schneidwerkzeug während der Bearbeitung oder während des Leerlaufs fest und vermittelt dessen Antrieb. Um das Schneidwerkzeug vom Halter zu entfernen, muß man es nach links drehen, wodurch die Feder zusammengepreßt und die Kugel von ihrem Sitz angehoben wird. Die durch die Federspannung schwebend gehaltene Kugel stellt sich so ein, daß der Ansatz des Schneidwerkzeugs rechtwinklig zum Ende des den Schnittdruck aufnehmenden Halters bleibt, während die Kugel in ihrem Käfig toten Gang des Schneidwerkzeugs und Rattermarken verhindert. Eine geschlitzte Mutter hält den Führungzapfen fest; sind zwei oder mehr Löcher zu bohren und gleichzeitig anzusenken, so werden mehrere Werkzeuge benötigt. In solchen Fällen läßt diese Art des Führungzapfens eine Mutter zu, um die Schneidmesser am Ort zu halten.



Senkwerkzeug.

Die Außenfläche des Halters ist vollkommen rund, wodurch der Arbeiter vor Unfällen geschützt wird. Halter dieser Art werden in verschiedenen Größen hergestellt und dienen zur Aufnahme von Schneidköpfen von 6 bis 75 mm Ø. Die Verwendung ist sehr vielseitig, da sich die Führungzapfen und Messerköpfe in vielfacher Zusammenstellung vereinigen lassen. Na.

Doppelspindlige Fräsvorrichtung.

Die doppelspindlige Fräsvorrichtung (Fig. 1—3) läßt sich an einer einspindligen Fräsmaschine für solche Arbeiten anbringen, die sich sonst nur auf einer doppelspindligen Maschine ausführen lassen. Insbesondere eignet sich die Vorrichtung zum Vierkantfräsen von Wellenenden mit einem Bund, da bei der Verwendung von Doppelscheibenfräsern die Werkzeuge in den Bund hineinschneiden.

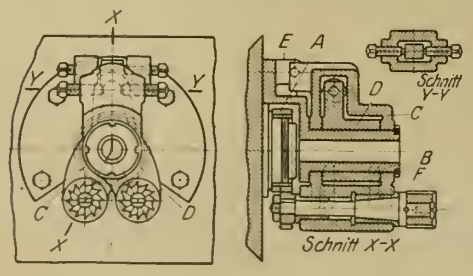


Fig. 1—3. Doppelspindlige Fräsvorrichtung.

Der Antrieb der beiden Stirnfräser erfolgt vom freien Schaftende aus durch aufgekeilte mit dem Antriebrad A kämmende Zahnräder; Zahnrad A ist auf die Fräsmaschinenspindel aufgeschraubt und steht unabhängig von der Einstellung der Fräswerkzeuge ständig mit den Fräserschaftzahnrädern im Eingriff. Die Befestigung der Vorrichtung mit der Fräsmaschine geschieht durch einen mit dem Drehlagerzapfen B verbundenen Flansch, der mit dem Maschinenständer verschraubt ist. Fräsmaschinenspindel und Lagerzapfen B für Werkzeughalter sind konzentrisch. Die beiden Werkzeughalter C u. A können frei um den Lagerzapfen B schwingen, der äußere Halter C hat oben eine Zunge, gegen die sich beiderseits die in E geführten Stellschrauben legen. Diese dienen zum Einstellen des Halters, der dabei um den Lagerzapfen B schwingt. Der innere Halter D besitzt am oberen Ende einen Arm, der innerhalb des ihn umschließenden Gehäuses für den Halter C in ähnlicher Weise durch Stellschrauben zu verschieben ist (Fig. 3, Schnitt Y—Y). Die mit dem Lagerzapfen B an dessen Ende verschraubte Mutter F dient zum Festklemmen des Werkzeughalters nach erfolgter Einstellung. Na.

Mehrspindelbohrkopf für Drehbänke.

Der in Fig. 1 u. 2 wiedergegebene vierspindlige Bohrkopf wird mit Vorteil angewandt, wenn man gleichzeitig eine Anzahl von bestimmt angeordneten Löchern bohren will, wie dies z. B. bei Automobilschwungrädern der Fall ist. Die Löcher können dann am besten derart gebohrt werden, daß man das Werkstück auf der Drehbankspindel beläßt und den Bohrkopf auf der Reitstockspindel befestigt. Müßte man dagegen das Werkstück erst abspannen und auf die Bohrmaschine bringen, so müßte man eine besondere Spannvorrichtung oder ein Zentriermittel vorsehen, und es würde dazu mehr Zeit und mehr Arbeit erforderlich sein.

Die Konstruktion des Bohrkopfes ist einfach; er besitzt einen geteilten Hauptkörper A, der eine mit Grad-

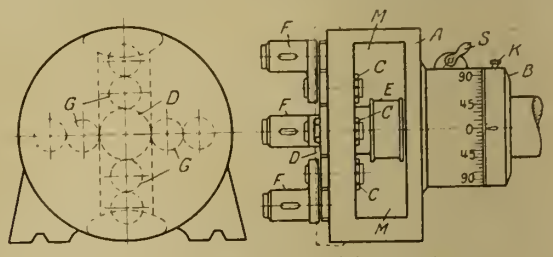


Fig. 1 u. 2. Vierspindelbohrkopf für Drehbänke.

einteilung versehene Nabe hat. A wird mittels des Hebels S auf der Reitstockspindel befestigt, nachdem der Teilring B über die Spindel geschoben worden ist. Ist A festgeklemmt, so wird B gegen die Nabe gelegt und mittels der Klemmschraube K ebenfalls auf der Spindel festgeklemmt. Im Hauptkörper, der bei M durchbrochen ist, liegt die Antriebriemenscheibe E, die auf dem Ende der Spindel sitzt, die das Antriebzahnrad D trägt. Die Bohrspindeln F werden angetrieben über die Zwischenräder G, die durch die Muttern und Gegenmuttern C achsial festgehalten werden. Um saubere Arbeit zu erhalten, muß die Lage der vier Bohrspindeln zueinander unveränderlich sein. Die obenerwähnte Gradeinteilung auf der Nabe und der Teilring haben den Zweck, den Kopf verdrehen zu können, falls mehr als vier, z. B. 6, 8, 10, 12 oder mehr, Bohrungen hergestellt werden sollen. Wenn die Anzahl der zu bohrenden Löcher kein Vielfaches von vier ist, so verwendet man entweder nur ein gegenüberliegendes Paar Bohrspindeln oder auch nur eine allein. Sollen z. B. 10 Löcher gebohrt werden, so werden die ersten beiden gegenüberliegenden Löcher bei der Nullstellung des Kopfes, die in Fig. 2 dargestellt ist, gebohrt, dann wird der Kopf 5 mal um je 36° weitergedreht, bis nach Drehung um 180° $5 \times 2 = 10$ Löcher gebohrt sind.

Das Bohren geht, da die Drehbankspindel nicht achsial verschiebbar ist, derart vor sich, daß mit Hilfe des Handrades am Reitstock die Reitstockspindel mit dem Bohrkopf gegen das Werkstück vorgeschoben wird, nachdem dieses festgestellt und die Lage der Bohrspindeln zum Werkstück eingestellt ist. U.

Spannvorrichtung für Nockenwellen.

Fig. 1 u. 2 zeigen einen Mitnehmer von etwas ungewöhnlicher Konstruktion, der zum Einspannen von Automobilnockenwellen beim Abdrehen der unrunden Scheiben und Flanschen benutzt werden kann, wenn ein einfaches Drehherz zur Übertragung der Drehung nicht ausreicht. Die Vorrichtung besteht aus der Spindel D und einem Paar Spannbacken, die das zu bearbeitende Werkstück mit höherem Anpressungdruck als bei den sonst üblichen Spannfuttern in der eigentlichen Spindel einspannen. Die Spannvorrichtung besteht aus zwei C-förmig gebogenen Spannbacken F, die an dem einen Ende durch ein Scharnier und am anderen Ende durch Gewindespannbolzen B u. C mit entgegengesetztem Gewinde gelenkartig miteinander verbunden sind; das Anziehen der Spannbacken erfolgt durch die Spannmutter G. Die inneren Klemmflächen bilden die Form eines regelmäßigen Achtecks. Vier dieser Spannflächen legen sich beim Klemmen gegen die Spindel, die übrigen vier Spannflächen sind durch einen Spielraum von 1,5 mm von der Spindel getrennt. Seitliche Bewegungen der Klemmbacken werden durch einen Spindelflansch E, der in eine entsprechende Ausfräsung der Klemmbacken eingreift, ein Drehen dieser auf der Spindel durch die Stifte A verhindert. Vorspringende Schraubenbolzen oder Stifte sind ganz vermieden.

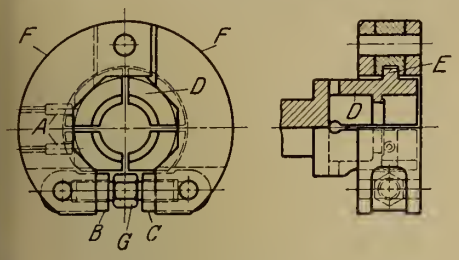


Fig. 1 u. 2. Spannvorrichtung für Nockenwellen.

Bei der Bearbeitung der Nockenwelle mit Hilfe dieser Spannvorrichtung ist die unbearbeitete Welle an beiden Enden zu zentrieren. Danach dreht man zweckmäßig das Ende mit dem größeren Durchmesser innerhalb enger Toleranzen auf Maß, damit die Vorrichtung zu allen nachfolgenden Drehbankarbeiten benutzt werden kann. U. a. können vier unrunde Scheiben und zwei Flanschen von beiden Seiten her geschruppt werden, ohne daß sich das Arbeitstück in der Vorrichtung verschiebt. Na.

Formstähle.

In Fig. 1 ist ein Formstahl wiedergegeben, der häufig bei der Herstellung von kleineren Körpern, wie der bei W gezeigte, Anwendung findet, die in der Mitte einen Bund haben und in größeren Mengen auf Automaten oder Revolverbänken hergestellt werden. Um möglichst glatt bearbeitete Seitenflächen zu erhalten, ist der Schnitteil des Stahles sehr niedrig, doch kräftig ausgebildet, trotzdem wird der Stahl schnell stumpf, schneidet unsauber und macht häufiges Nachschleifen erforderlich. Um die Lebensdauer derartiger Stähle zu verlängern, hat man oft und besonders dann, wenn der Bunddurchmesser nur wenig von dem Hauptdurchmesser des Werkstückes W abweicht, die Schneidfläche erst kurz vor der unteren Fläche des Stahles seitlich freigearbeitet, häufig sogar ganz auf dieses seitliche Freiarbeiten verzichtet.

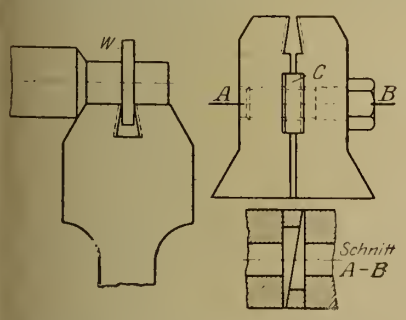


Fig. 1—3.
Einteiliger und zweiteiliger Formstahl.

Fig. 2 u. 3 stellen einen zweiteiligen Stahl dar, der denselben Zweck erfüllt wie der oben beschriebene, der jedoch gegenüber dem einteiligen ganz erhebliche Vorteile aufzuweisen hat. Er kann leicht und beliebig oft nachgeschliffen und stets genau auf Breite eingestellt werden. Die Höhe der Schneiden ist daher weit größer als die des in Fig. 1 dargestellten Stahles. Die Konstruktion ist aus den Abbildungen verständlich. Die beiden gehärteten und geschliffenen Keile C bilden ein nach Dicke verstellbares Zwischenstück zwischen beiden Stahlteilen. Die Schraube D zieht alle Teile fest aneinander. Der Stahl ist leicht auseinanderschraubbar und wird mittels Klemmleiste und Druckschrauben in einem besonderen Stahlhalter festgeklemmt. U.

Zentriervorrichtung.

Die in Fig. 1 u. 2 dargestellte Zentriervorrichtung wurde gebaut, um auszubohrende Naben von Hebeln oder Kurbelteilen, wie die in Fig. 3 u. 4 gezeigten, schnell und genau zu zentrieren. Die einzige Forderung ist die, daß die zu bohrenden Löcher mit den Naben konzentrisch sind; das hier wiedergegebene Verfahren erwies sich als genau genug und ist bedeutend billiger als die Verwendung von besonderen Bohrvorrichtungen. Die Vorrichtung (Fig. 1 u. 2) besteht aus einem Grundkörper A, der an einem Ende einen V-förmigen Einschnitt hat und aus einem in einer Nut des Grundkörpers A gleitenden Schieber B mit dem gehärteten Zentrierbolzen C. Die Handhabung ist derart, daß die Spitze des genuteten Stiftes C in die richtige Lage zu den Flanken des V-förmigen Einschnittes in A gebracht wird, d. h. daß dieser Abstand gleich dem Halbmesser der zu zentrierenden Nabe ist. B wird mittels der Flügelmutter D festgestellt. Alle Hebel mit gleicher Nabe können dann bei dieser festen Einstellung gleichmäßig angekernt werden. U.

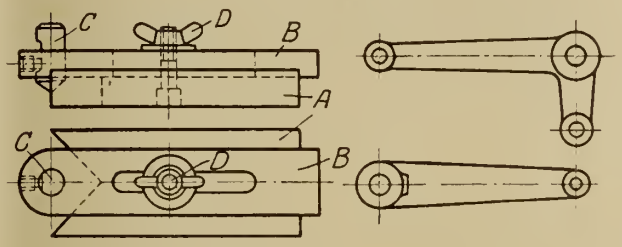


Fig. 1 u. 2. Zentrierwerkzeug. Fig. 3 u. 4. Auszubohrende Hebel.

Genutete Stahlbüchsen für Gußeisenzahnräder.

Um die teueren Bronzeräder im Räderkasten einer Planfräsmaschine durch Gußeisenräder zu ersetzen, wurde die in Fig. 1 u. 2 wiedergegebene Konstruktion gewählt. Die Erfahrungen, die man mit den Bronzerädern gemacht hatte, waren nicht besonders gut, ganz abgesehen noch von ihrem hohen Preise. Die Ursache dieser schlechten Erfahrungen lag in dem stählernen Ziehkeil, der die Nuten der Bronzeräder meist schnell verdrückte. Um dies zu verhindern, wurde eine gehärtete Büchse A aus Werkzeugstahl für jedes Rad vorgesehen, während die gußeisernen Radkörper in der Nabe eine Ausdrehung C erhielten, deren Durchmesser groß genug war, daß der Ziehkeil ungehindert hindurchtreten konnte, um in die nächste Nut B eintreten zu können. Die Länge der Ausdrehung C ist etwa 1 mm größer als die Breite des Keiles, so daß beim Schalten von einem Vorschub auf

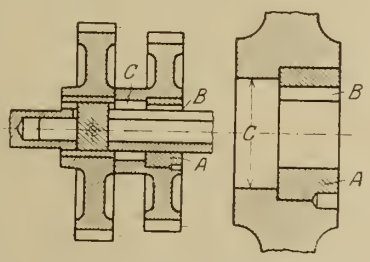


Fig. 1 u. 2. Genutete Stahlbüchsen für Gußeisenzahnräder.

den anderen stets eine kurze Stillstandpause eintritt. Dieser einfache Weg hat mit gutem Erfolg und mit einem Schlag alle Störungen beseitigt, die durch beschädigte Keilnuten unvermeidlich waren. U.

Ausdreheinrichtung für kegelförmige Innenbohrungen.

In Fig. 1 u. 2 ist eine Einrichtung gezeigt, die benutzt wurde, um zwei schräge Ausdrehungen und zwei gerade Flächen bei derselben Spannung auf der Drehbank an Reibungkupplungkörpern herzustellen. Die Stirnflächen und der Außenkranz der Werkstücke sind bereits bearbeitet, so daß diese in die ungehärteten Sonderbacken W des normalen Drehbankfutters gespannt werden können. Der Stahl X bearbeitet eine schräge und eine gerade Fläche unter dem Außenkranz des Werkstückes, während ein zweiter Stahl Y gleichzeitig entsprechend eine schräge und eine gerade Fläche an der Nabe bearbeitet. Beide schräge Flächen sind um 45° gegen die Achse geneigt, so daß mit Hilfe des normalen Kreuzsupportes und des besonderen Stahlhalters, der zwei Schrupp- und zwei Schlichtstähle trägt, die Werkstücke innen fertig bearbeitet werden können, ohne daß Stahlwechsel erforderlich ist.

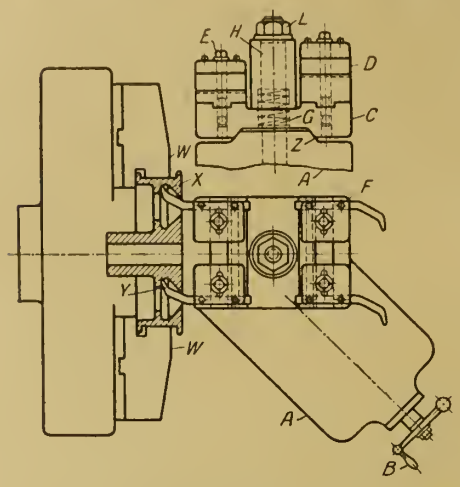


Fig. 1 u. 2. Ausdreheinrichtung für kegelförmige Innenbohrungen.

Der Schlitten A wird an die Stelle des normalen Oberschlittens des Kreuzsupportes gesetzt und kann auf der oberen Führung mittels Kurbel B verschoben werden. Auf A ist der Körper C gesetzt, der vier Stahlhalter D trägt, die Längsschlitze haben und auf A quer verschiebbar sind, so daß man die Stellung von je 2 Stählen zueinander genau einstellen kann. Die Schrauben E klemmen die Halter in ihrer Lage auf A fest, während die Schrauben F zur Festspannung der Stähle in ihren Haltern dienen. Die Schraubenfeder G, die in einer Ausdrehung des Körpers C liegt und A u. C voneinander abdrücken will, wird mittels des Bolzens H und der Mutter L gegen den Schlitten C zusammengedrückt. Der Ansatz Z verhindert das Drehen von C auf A. Nachdem die Stähle in die richtige Stellung zueinander und zum Werkstück eingestellt worden sind, wird der Werkzeugschlitten auf der Bettführung der Maschine gegen einen stellbaren Anschlag gefahren, der zwischen dem Werkzeugschlitten und dem Endanschlag auf der Bettführung eingestellt ist. In dieser Stellung soll der Schlitten A bis zur gewünschten Tiefe vorgeführt sein und gleichzeitig beide schrägen Flächen bearbeitet haben. Stimmt die Tiefe, so wird der Zwischenanschlag zurückgeklappt und der ganze Kreuzsupport zum Zwecke der Bearbeitung der beiden geraden Flächen auf den Führungen des Maschinenbettes bis gegen den eingestellten Endanschlag vorgeschoben. Nachdem das Vorschruppen erledigt ist und die Schruppstähle zurückgezogen sind, wird die Mutter L gelöst, und die Schraubenfeder G drückt C aus der Führung bei Z. C kann dann um 180° gedreht werden, so daß die Schlichtstähle in Arbeitstellung kommen. Dann wird die Mutter L wieder angezogen, und die Schlichtstähle werden in gleicher Weise vorgeschoben, wie dies oben für die Schruppstähle beschrieben worden ist. U.

Gesenk zum Gewindepressen.

Fig. 1 u. 2 zeigen ein kleines Gesenk für eine Presse zum Einpressen von Gewinde in weichen Stahldraht von 6 mm Ø, auf den halbbearbeitete Sechskantmuttern aufgeschraubt werden. Die Muttern werden nach dem Verschrauben mit den Stangen zusammen verzinnt, da sie nicht mehr entfernt zu werden brauchen. Das Gesenk besteht aus den Werkzeugstahlblöcken A mit den Führungstiften F u. G. und B (Fig. 2). Die Blöcke B u. A sind auf die Gußeisenplatten C u. H geschraubt, die auf der Froschplatten- bzw. Stößelseite befestigt sind.

Bei der Herstellung waren Block A u. B zusammengeklemmt, wurden bei J u. I gebohrt und mit 6 mm Gewinde versehen. Dann wurden die Blöcke getrennt und ein Absatz E in Block A gehobelt. Stab S wird gegen L auf Fläche K gelegt und beim ersten Druck der Presse flachgedrückt. Beim zweiten Druck liegt S gegen den Haltestift M in der Form J, dabei wird das Metall in die Gewindeform der Matrize gepreßt. Matrize I tritt nur in Gebrauch, wenn die andere stark ausgenutzt oder mit Spänen verstopft ist. Der Zweck des Vorstauchens ist, zu hindern, daß das Metall aus der Gewindequetschmatrize ausfließt und so einen Grat an der Trennstelle der Gesenke bildet. Die Größe der Stufe E muß daher sorgfältig ausprobiert werden. Die Matrizen werden mit Bleistaub und Öl geschmiert. Die so hergestellten Gewinde genügten den Anforderungen. Pro.

Fig. 1.

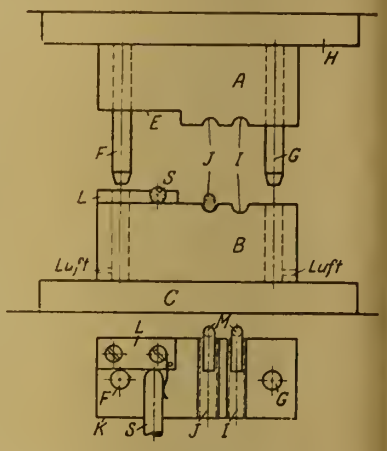


Fig. 2.

Fig. 1. Gesenk zum Einpressen von Gewinde in weiche Stahlstangen. — Fig. 2. Ansicht des Untergesenkes.

Halter zum Fräsen von Langlöchern.

Fig. 1—3 zeigen einen Drehbankhalter, um Langlöcher in Teile nach Fig. 4 u. 5 zu fräsen. Der Halter besteht aus einem Stahlstück, das an einem Ende der Reitstockspindel angepaßt ist. Am anderen Ende ist rechtwinklig zum Spindelloch eine Öffnung G gebohrt, die das Werkstück aufnimmt. Die Buchse E stützt den Fräser H. Zur Beobachtung der Arbeit, zur Entfernung der Späne und des Werkstücks ist ein Schlitz B in den Halter gefräst.

Fig. 1 u. 2. Fig. 3.

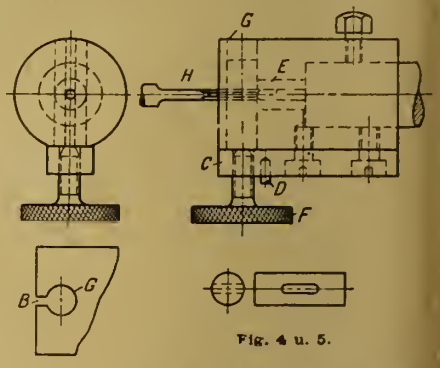


Fig. 4 u. 5.

Fig. 1—3. Drehbankhalter zum Fräsen von Langlöchern. — Fig. 4 u. 5. Arbeitstück mit Langloch.

Der Teil C ist mit 2 Schrauben am Halter befestigt und trägt die geränderte Schraube F. Eine Kopfschraube heftet den Halter an die Reitstockspindel. Das Werkstück muß, bevor es in G eingesetzt wird, gebohrt sein, damit Fräser H zur Buchse E hindurchgeführt werden kann. Der Fräser hat ein glattes Ende, um gut in der Buchse zu lagern und so einen Bruch des Fräsers zu hindern. Dann drückt Schraube F das Werkstück vorwärts, bis diese den Stift D berührt und so die genaue Länge des Schlitzes hergestellt ist. Pro.

Befestigen und Schließen von Streubüchsenverschlüssen auf der Presse.

Die Einrichtung (Fig. 1 u. 2) dient dazu, den Deckel einer Streubüchse auf dem Hals zu befestigen und gleichzeitig die Schnittlöcher des Deckels so zu stellen, daß der Inhalt nicht ausstreut. Der Deckel paßt leicht auf den sechskantigen Hals, so daß er ohne Mühe gedreht werden kann. Die benutzte Presse besitzt einen sechseckigen Revolv rkopf, der durch ein Malteser-Kreuz von der Kurbelwelle angetrieben wird.

Der Halter A (Fig. 1) ist in seinem Zapfen ganz durchbohrt. In der Bohrung läuft in Weißmetall ein Stift mit steilem Gewinde B; auf dem unteren Ende von B sitzt ein Kopf C, der bei R so ausgearbeitet ist, daß er lose über den sechseckigen Deckel paßt. Der Ring D dient als Führung für C und für den mit Leder ausgekleideten Niederhalter E und trägt den Auslösehebel F, der in die Fangschraube H einspringt und so den Kopf C nahe bis an das Ende des Aufwärtsganges festhält.

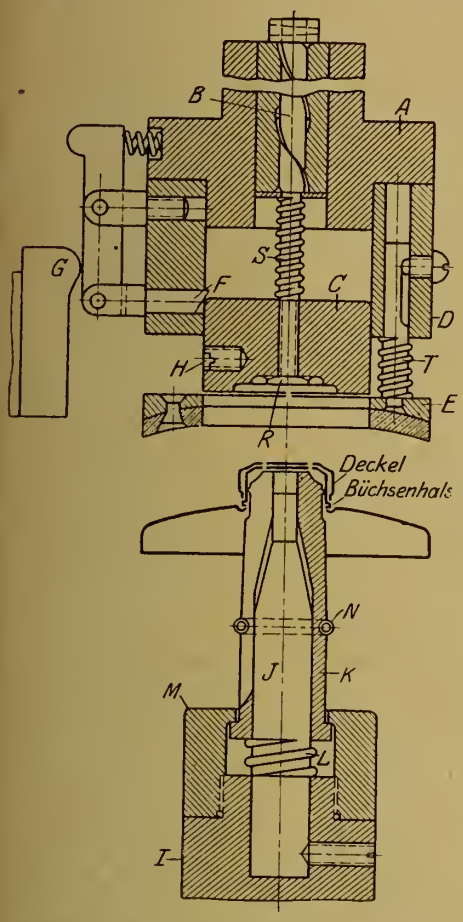


Fig. 1. Einrichtung für Preßarbeiten an Streubüchsenverschlüssen.

Auf dem Revolverkopf sitzen 6 Zapfen zur Aufnahme der Werkstücke (Fig. 1). Über einem konischen Dorn J gleitet die expandierende Sickenhülse K, die von der Feder L nach oben gedrückt und von der Mutter M gehalten wird. Feder N hält die Hülse zusammen. Die Befestigung des Auslöseanschlages G am Pressengestell ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Die Vorrichtung arbeitet folgendermaßen: In der Stellung O (Fig. 2) werden der Büchsenhals und der Deckel zusammen auf den Dorn gesetzt. Beim nächsten Hub der Presse gelangt dieser Dorn unter den Stempel. Beim Abwärtsgang des Stempels legt sich zunächst der Niederhalter E auf den Büchsenhals und hält ihn in seiner Lage fest. Im weiteren Verlauf des Hubes erreicht der Stempel C den Büchsendeckel. Die Federn S u. T drücken sich zusammen, und der Stempel C vollführt infolge seiner spiralförmigen Führung eine Drehung und schließt auf diese Weise die Streulöcher. Wenn die Feder S soweit zusammengedrückt ist, daß der Stempel C den Halter A berührt, wird durch die Hülse K die Feder L zusammengedrückt und durch den konischen Dorn J die Hülse K gespreizt; auf diese Weise wird die Sicke von innen in den Büchsenhals eingedrückt. Dadurch wird der Hals so erweitert, daß der Deckel sich zwar drehen, aber nicht mehr herunter kann. Der Fangstift F hat in H eingeschnappt. Beim Aufwärtsgang wird der Stempel C zunächst durch den Fangstift F in seiner oberen Stellung festgehalten, bis sein Hebel an die Nase des Anschlags G stößt, und löst sich auf diese Weise zuerst und ohne Drehung vom Werkstück ab. Nachher gibt der Niederhalter E das Werkstück frei. Beim weiteren Aufwärtsgang wird durch den Anschlag G der Fangstift F aus dem Stempel herausgezogen, und dieser dreht sich unter Wirkung der Feder S

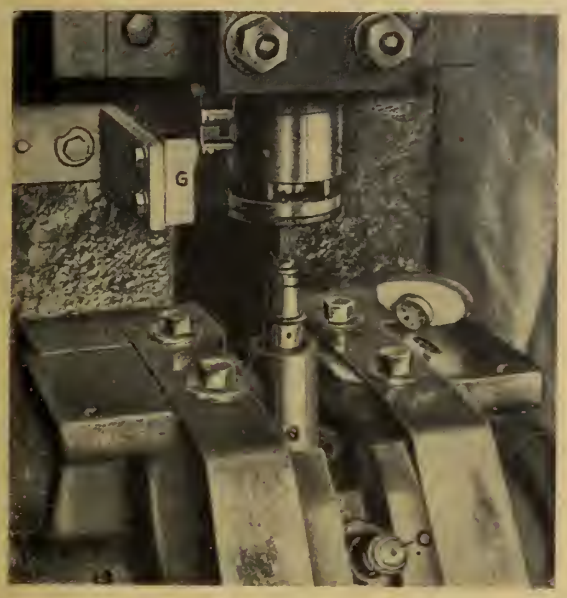


Fig. 2. Presse mit Einrichtung für das Befestigen und Schließen von Streubüchsenverschlüssen.

in seine untere Stellung. Der Revolverkopf wird weiter geschaltet, und das fertige Werkstück fällt nachher nach hinten fort. Die Einrichtung arbeitet ununterbrochen. Ein Arbeiter kann ungefähr 25 000 Teile in 8 Stunden fertigstellen.

Bl.

Spannfutter zum Bohren und Fräsen.

Das in Fig. 1—3 veranschaulichte Spannfutter dient zur Aufnahme von Lokomotivtreibräderbüchsen bei der Bearbeitung auf einem 1350 mm-Bohr- und -Drehwerk. Die dünnen Linien der Fig. 1 u. 3 deuten die eingespannte Büchse an. Die bearbeiteten Spannbacken sind in Schlitzen der

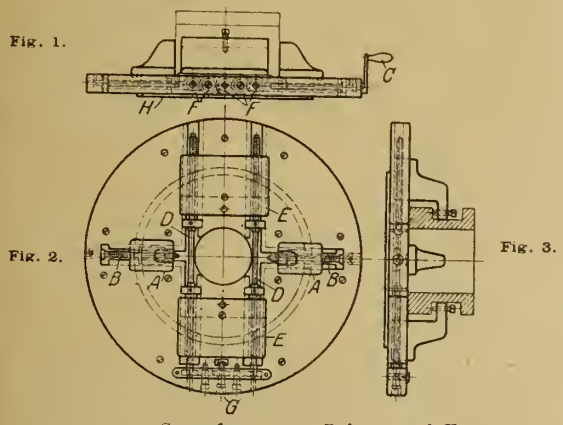


Fig. 1—3. Spannfutter zum Bohren und Fräsen.

Spannfutterplatte verschiebbar. Zum Einstellen der Backen A dienen die Schraubenspindeln B, die durch Handkurbeln C bewegt werden und in entsprechende Muttergewinde der Backen eingreifen. Die Einstellung der Backen E erfolgt durch die Schraubenspindeln D, die ihren Antrieb durch Aufsetzen der Kurbel C auf den Vierkant der kurzen Welle G und durch Zahnradübersetzung F erhalten. Die Spindeln D besitzen zu beiden Seiten des eingespannten Werkstücks

Rechts- und Linksgewinde und greifen in zugehörige Muttergewinde der Backen E ein, so daß sich diese zugleich öffnen oder schließen lassen. Zum Einsetzen der Zahnräder D ist in die Spannfutterplatte ein Schlitz eingefräst, der durch ein dünnes Eisenblech abgedeckt wird. Der Ring H an der Unterseite des Futterkörpers paßt in eine entsprechende Ausdrehung des Bohrtisches, so daß das Futter konzentrisch mit der Bohrmaschine eingestellt werden kann. Die Verbindung der Vorrichtung mit dem Bohrtisch erfolgt durch Rundkopfhalsschrauben. Das Spannfutter läßt sich auch zur Aufnahme von beliebigen Arbeitstücken verwenden, wenn die Spannbacken entsprechend abgeändert werden.

Na.

Maschine zum Einschleifen und Einlaufenlassen.

Die Maschine (Fig. 1—9) wurde entworfen, um die Arbeit des Einschleifens und Einlaufenlassens von Automobillagern durch ungelernte Arbeiter vornehmen zu lassen, und um die Produktion und Genauigkeit zu erhöhen. Die Maschine erteilt dem Werkstück eine schwingende und eine hin- und hergehende Bewegung, so wie die Arbeit auch von dem gelernten Arbeiter vorgenommen wird.

Die schwingende Bewegung wird dem Werkstück durch Welle A erteilt (Fig. 1 u. 2). Diese Welle trägt ein Futter B, das schnelle Ein- und Ausspannung des Werkstückes gestattet. Das andere Ende des Werkstückes wird im Reitstock C gehalten, dessen Lagerdeckel mit ausschwenkbaren Kappen versehen ist, um das Werkstück aufzunehmen und wieder festzuspannen, nachdem es in den Aufspannbuchsen sitzt. Der Reitstock hat Schwalbenschwanzführungen und kann mit Zahnstange und Zahnrad mittels eines Handrades eingestellt werden. Das Schleifmittel, bestehend aus einer Mischung von Öl und Schleifmasse, wird auf die einzuschleifende Oberfläche aufgetragen und die Maschine in Betrieb gesetzt. Die Schleifbewegung besteht in einer drehenden Bewegung in dem einen Sinne und in entgegengesetztem Sinne, mit einer kleinen Überlappung bei jeder Schwingung, und einer hin- und hergehenden Bewegung parallel mit der Achse des Werkstückes.

Der Spindelstock der Maschine besteht aus zwei Gehäusen, zwischen denen die Riemenscheibe D sitzt, die in gewöhnlicher Weise von einem Deckenvorgelege angetrieben wird. Die Riemenscheibe besteht aus geschmiedetem Stahl und hat einen Zapfen E, auf den die Kurbel F aufgekeilt ist. Der auftretende seitliche Druck wird durch Druckringe aufgenommen. Kurbel F ist mit Kurbel G durch eine Stange H verbunden. Kurbel G ist auf Welle I aufgekeilt. Am anderen Ende der Welle I sitzt der Zahnradsektor J, der mit Rad K auf der schwingenden Hülse L kämmt.

Die schwingende Hülse L trägt die Räder M u. N (Fig. 5 u. 6), die aus einem Stück bestehen. Rad M treibt Rad P, das auf der Riemenscheibe D sitzt. Schraubenrad N treibt Schraubenrad Q, das auf derselben Welle wie Schnecke R sitzt. Diese treibt das Schneckenrad S, auf das die Hülse T und das Rad U aufgekeilt sind. Rad O wird von Rad U getrieben, das auf Hülse T sitzt, und treibt Hülse V, die die Rolle W trägt, die in die Nut in der Kurvenscheibe X eingreift.

Die obere Kurbel F (Fig. 1—4) hat einen kleineren Halbmesser als die untere Kurbel W, so daß die untere Kurbel bei einer vollen Umdrehung der Riemenscheibe nur schwingt und sich nicht dreht. Das Übersetzungverhältnis der Räder ist so gewählt, daß die schwingende Hülse eine Umdrehung in jeder Richtung macht, wenn sich die Riemenscheibe einmal dreht. Das Schneckengetriebe, bestehend aus Schnecke R und Schneckenrad S (Fig. 5 u. 6) hat Selbsthemmung, und daher macht die Spindel A, die auf die Hülse T aufgekeilt ist und das Werkstück trägt, ebensoviel Umdrehungen, vermehrt um den Betrag, den das Schneckenrad durch das Planetengetriebe weitergedreht wird. Diese Weiterdrehung bewirkt die Überlappung und beträgt ¼ Umdrehung auf jede Umdrehung der Riemenscheibe.

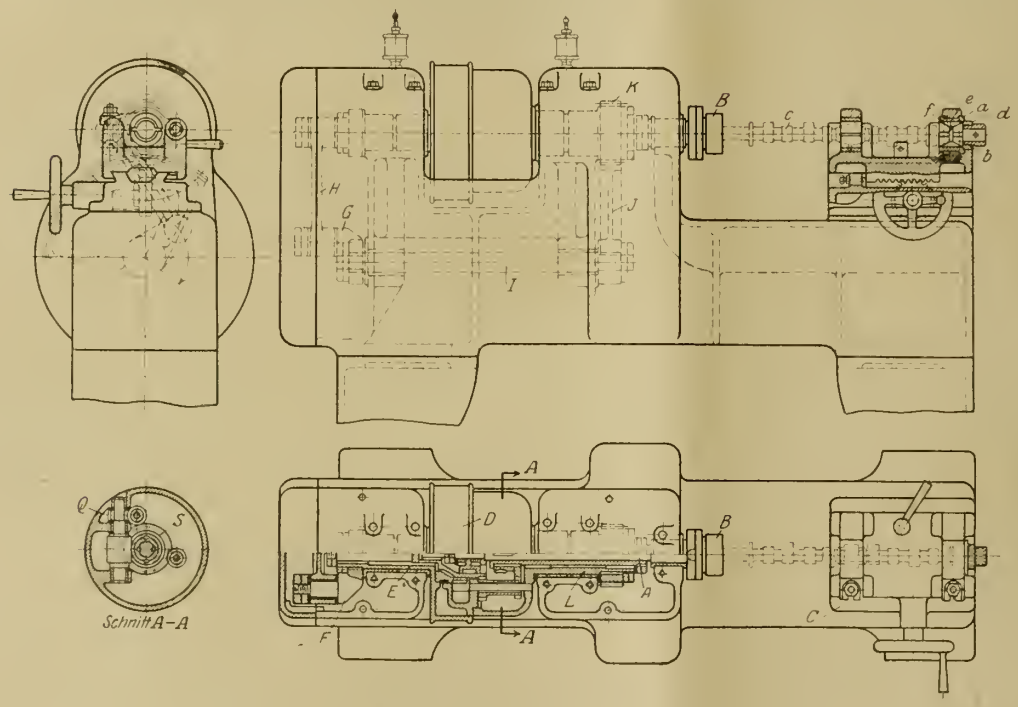


Fig. 1—4. Einschleifmaschine.

Die hin- und hergehende Bewegung wird von der Kurve X in folgender Weise hervorgebracht: Hülse V, die die Rolle W trägt, ist achsial festgelegt, während die Kurve X auf der Arbeitspindel sich seitlich verschieben kann. Wenn die Kurve sich dreht, werden die Federn Y u. Z abwechselnd gedrückt und entspannt und üben auf diese Weise einen Druck auf die Spindel A abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung aus. Die Spindel kann in der Hülse T frei gleiten und gibt dem Druck der Feder nach. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Ergebnisse besser wurden, wenn eine Pufferung durch Federn dazwischen geschaltet wurde. Diese Konstruktion hat sich auch vorteilhaft bewährt zum Einschleifen von konischen Lagern, wobei nur einseitiger Druck ausgeübt wird.

Die Übersetzung ist so gewählt, daß die Kurve X eine Umdrehung auf 20 Umdrehungen der Riemenscheibe macht, weil dieses Übersetzungverhältnis die besten Ergebnisse gezeitigt hat. Die Lager auf der Hauptwelle und auf der schwingenden Welle sind nicht geteilt und gestatten, den ganzen Mechanismus herauszuziehen. Die Schmierung erfolgt durch zwei Tropföler, die das Öl durch eine Anzahl von Röhren an die einzelnen Schmierstellen verteilen.

Da das Werkstück eine hin- und hergehende Bewegung mit der Spindel zusammen ausführt, muß es sicher mit der Spindel verbunden werden. Das benutzte Futter

muß eine schnelle Ein- und Ausspannung gestatten. Fig. 7 zeigt die Konstruktion eines viel verwendeten Futters. Es besteht aus einem Körper, der an der Spindel befestigt ist und von einem Mitnehmer getrieben wird. In diesem Körper sitzen drei Klauen A, die um Bolzen B schwingen und durch die Federn C nach außen gedrückt werden. Das äußere Ende der Klauen gleitet auf einer Hülse D. Diese sitzt auf der Außenfläche von Körper E und wird durch die Feder F in die gezeichnete Stellung gedrückt. Eine Schraube G, die in die Nut in E eingreift, verhindert das Abgleiten von D. Um das Werkstück einzuspannen, wird die Hülse D zurückgeschoben, so daß die Klauen durch die Federn nach außen gedrückt werden. Läßt man nach Einführen des Werkstückes die Hülse D los, so drückt die konische Eindrehung die Klauen A nach innen, die auf diese Weise das Werkstück sicher an der Spindel halten. Zwei Bolzen H, die in Löcher im Endflansch I des Werkstückes eingreifen, bewirken eine sichere Mitnahme. Das Futter hat nur wenig arbeitende Teile und ist leicht auseinander zu nehmen, falls ein Ersatz abgenutzter Teile notwendig ist. Die arbeitenden Teile sind gut geschützt, so daß eine lange Lebensdauer sicher ist.

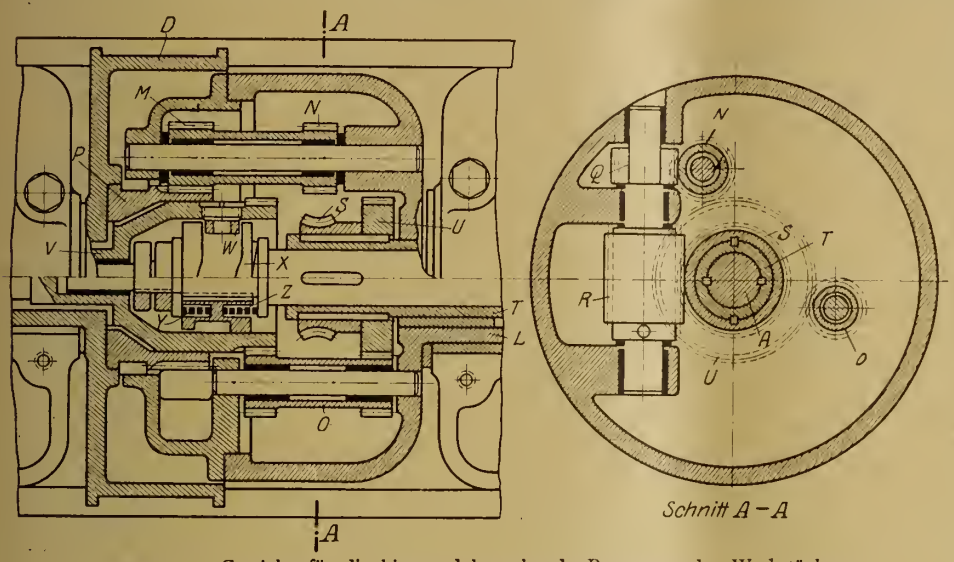


Fig. 5 u. 6. Getriebe für die hin- und hergehende Bewegung des Werkstückes.

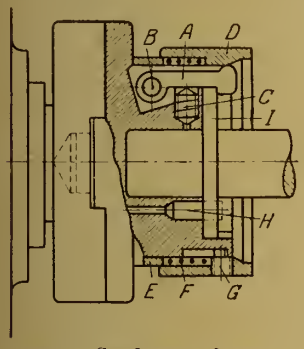


Fig. 7. Sonderspannfutter.

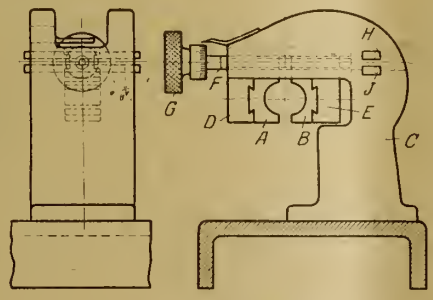


Fig. 8 u. 9 Schleifgestell.

Der Aufbau der Maschine gestattet das Einschleifen von runden Stücken jeder Art. In Fig. 1—4 ist gezeigt, wie die konischen Flächen des Lagers a, das im Reitstock der Maschine gehalten wird, und der konische Bund b, der auf der Welle c mittels der Mutter d gehalten wird, gegeneinander eingeschliffen werden. Als Schleifmittel dient eine Mischung von Öl und Schmirgel. Natürlich ist Konus b ein Stück für sich und wird mit der Welle verbunden, wenn sie in den Motor eingebaut ist. Auf der Einschleifmaschine wird ein Ring e zwischen Konus b und den festen Konus f gelegt, so daß zwischen Konus b und Lager a ein kleiner Zwischenraum bleibt. Die Kurve X (Fig. 5) bringt die einzuschleifenden Oberflächen in Berührung und hebt die Berührung in regelmäßigen Zwischenräumen wieder auf, während sich das Werkstück abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung dreht. Um das konische Lager f zu schleifen, hat man nur den Reitstock gegen den Spindelstock mittels des Handrades etwas vorzurücken.

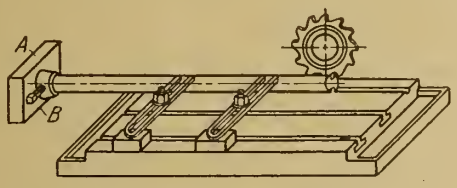
Zum Schleifen zylindrischer Lager wird ein Gestell gebraucht, wie in Fig. 8 u. 9 abgebildet ist. Der Ständer C aus Werkzeugstahl trägt eine T-Nut, in der die Backen D u. E mittels der rechts- und linksgängigen Schraube F eingestellt werden können. Eine Handmutter mit 0,005 mm Teilung gestattet die Einstellung. Die Backen D u. E sind allseitig geschliffen, ebenso der Schlitz, in dem sie gleiten. Die Keile H u. J gleichen die Abnutzung aus und dienen zum genauen Zentrieren. Das Schleifmittel wird auf gußeisernen Backen A u. B aufgetragen, die mittels Schwalbenschwanznuten an D u. E befestigt sind. Bl.

Genaues Einstellen von Wellen beim Einfräsen von gegenüberliegenden Nuten.

Das in der Figur dargestellte Verfahren bedingt die Verwendung eines Parallelstückes mit parallel bearbeiteten Führungflächen A u. B und einer Wasserwage zum wagerechten Einrichten des Parallelstückes, bevor die Welle mit dem Arbeittisch verspannt wird.

Die Befestigungweise des Arbeitstückes am Parallelstück ist aus der Figur zu ersehen. Nach beendetem Einschneiden der ersten Nut braucht das Parallelstück mit der mit ihm verbundenen Welle zwecks Einrichtens für die Herstellung der zweiten Nut nur um 180° umgelegt zu werden, so daß das Parallelstück mit der Fläche A nach unten, mit der Fläche B nach oben zu liegen kommt. Das wagerechte Einrichten des Parallelstücks erfolgt wie bei dem ersten Fräsgang durch die Wasserwage.

Gewundene oder krumme Nuten entstehen gewöhnlich dadurch, daß entweder der Arbeittisch nicht genau auf Nullage eingestellt worden ist, oder infolge ungleichmäßiger Beschaffenheit des Fräswerkzeugs, dessen eine Seite leichter als die andere schneidet, oder dadurch, daß sich schließlich infolge schlechter Einspannung die Welle etwas verschoben haben kann.



Einspannen von Wellen beim Einfräsen von Nuten.

Durch Verwendung von sechs- oder achteckigen Teilstücken lassen sich ohne Benutzung eines Teilkopfes in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, sechs bzw. acht gleichmäßig auf dem Wellenumfang verteilte Nuten fräsen. Die Vorrichtung hat den Vorteil, daß sich in der beschriebenen Weise eingespannte Wellen mit derselben Genauigkeit ausrichten und mit Nuten versehen lassen, wie dies bei zentrierten Wellen der Fall ist. Na.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Leitfaden für Acetylenschweißer. Von Ing. Theo. Kautny, Düsseldorf-Grafenberg. 5. Aufl. Carl Marhold, Halle a. S. 1921. Preis geb. M 13,20.

Die Bücher des Verfassers zeichnen sich stets durch eine große Fülle von Stoff aus. So bringt der Verfasser auch in der vorliegenden neuen Auflage nicht nur eine mustergültige Beschreibung des Verfahrens der Azetylen-Sauerstoff-Schweißung und der dazu benötigten Apparate und Werkzeuge, die er gegen die früheren Auflagen noch besonders vervollkommnet hat, sondern er erklärt auch die verwandten Verfahren, die Wasserstoffgas-Blau- und Leuchtgas- und Benzolschweißung in kurzer Beschreibung und das autogene Schneidverfahren, das ja gewissermaßen als Umkehrungvorgang des Schweißverfahrens, auch in der Praxis wohl immer gleichzeitig mit der autogenen Schweißung angewandt wird. Einen besonderen Wert hat das Buch in der Darstellung der „Technik der autogenen Schweißung", wobei dem Verfasser seine großen praktischen Erfahrungen auf diesem Gebiete zu gute kommen; besonders erwähne ich die Aluminiumschweißung, die für die Elektrotechnik seit der Kriegszeit ein ganz besonders hohes Interesse hat.

So sehr also das Buch für den Ingenieur zweckmäßig und lehrreich ist, ist es doch für den Arbeiter, für den es der Verfasser selbst bestimmt hat, oft viel zu weitschweifend und wissenschaftlich gehalten. Wenn der Verfasser sich auf die Hälfte des Stoffes beschränken und vielleicht die Abbildungen in größerem Maßstabe — sie sind durchweg zu klein und undeutlich — gebracht hätte, so würde er den Arbeiter jedenfalls leichter in die Sache einführen. Ich habe schon früher den Verfasser gebeten, den Inhalt seiner Bücher dem dafür bestimmten Leser und seiner Aufnahmefähigkeit in der ihm gebotenen geistigen Nahrung mehr anzupassen. Ganz besonders eignen sich doch die autogenen Schweißverfahren sehr gut für eine klare und einfache Schreibweise, die dem Arbeiter das Wesentliche verständlich macht. Was soll er aber beispielsweise mit chemischen Formeln, mit technischen Ausdrücken, wie: „molekularäquivalente Mischung", mit „kritischen Temperaturen" anfangen, wenn kein Verständnis dafür vorhanden sein kann?

Zum Schluß möchte ich noch auf einen Irrtum hindeuten, der sich gleich am Anfang unter der Überschrift: „Was ist die autogene Schweißung?" befindet. Wenn der Verfasser die Bezeichnung „autogene Schweißung" mit „Flammenverschmelzung" verdeutscht, so kann ich ihm darin nicht folgen. Richtiger wäre wohl, wenn man überhaupt ein deutsches Wort einführen will, von „Metallverschmelzung" zu sprechen. Es ist aber, wie oft bei Verdeutschungen, das neue Wort schwieriger verständlich als das eingebürgerte Fremdwort. Man sollte daher die Bezeichnung „autogene Schweißung" beibehalten, sich allerdings genau klar darüber sein, was man darunter versteht. In dieser Beziehung sind die Meinungen der Geister, sowohl in der Praxis wie in der Literatur, immer noch nicht genau übereinstimmend, und es wäre ein Verdienst des Verfassers, die vorhandene Verwirrung der Begriffe beseitigen zu helfen. Dr.-Ing. Ludwig.

Das autogene Schweiß- und Schneidverfahren. Von Hans Niese. 3. Aufl. Sammlung Göschen Nr. 499. Vereinigung wissenschaftl. Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1920. Preis M 2,10 + 100 vH.

Das kleine Buch bringt auf 109 Seiten in sehr gutem, klarem Druck und trotz ihrer geringen Größe ausgezeichnet erkennbaren Bildern alles Wissenswerte, das dem, der sich schnell und sicher über die Schweiß- und Schneidverfahren unterrichten will, sehr gute Dienste leisten kann. Der Verfasser hat sich, was hoch anerkannt werden muß, darauf beschränkt, nur das für das Verständnis wirklich Notwendige zu bringen, und hat auf die wissenschaftliche Behandlung der dabei auftretenden Fragen ganz verzichtet. Der im Anhang gemachte Auszug aus der preußischen Polizeiverordnung betr. den Verkehr mit verflüssigten und verdichteten Gasen, genügt für den, der eine neue Schweißanlage einrichten will, vollauf. Alles in allem kann das Buch wegen seiner klaren Ausdrucksweise und seines übersichtlichen beschränkten Inhaltes durchaus empfohlen werden. Dr.-Ing. Ludwig.

Elektrotechnische Meßkunde. Von Dr.-Ing. P. B. Arthur Linker. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1920. Preis geb. M 54,—.

Die nunmehr als dickleibiger Band vorliegende dritte Auflage des in Fachkreisen seit langem geschätzten und beliebten Buches stellt sich hinsichtlich Umfang und Art der Stoffbehandlung in solcher Reichhaltigkeit und Vortrefflichkeit dar, daß dieses Buch schwerlich jemand, der Antwort auf meßtechnische Fragen sucht, unbefriedigt aus der Hand legen wird.

Es werden nicht allein alle irgendwie wichtigen Gebiete der elektrischen Meßtechnik in knapper und dabei doch umfassender Weise behandelt, sondern darüber hinaus bieten die Literaturhinweise einen ergänzenden Anregungstoff von geradezu überreicher Fülle. Das ist um so bedeutungvoller, als diese Dinge fast ausschließlich in den Zeitschriften verstreut sind, so daß dem Leser, der sich über irgend eine Frage eingehender, als es im Rahmen des Buches möglich ist, unterrichten will, dies ohne jene Hinweise nur mit den größten Schwierigkeiten und Zeitverlusten möglich wäre.

Auf Einzelheiten einzugehen würde in Anbetracht der Fülle des Gebotenen zu weit führen, hieße bei den hinlänglich bekannten Vorzügen des Buches auch Eulen nach Athen tragen. Erwähnt sei nur, daß gegenüber der zweiten Auflage die Kapitel über Wechsel- und Drehstromkollektormotoren sowie über Gleichrichter hinzugekommen sind, die in der bestens bewährten Art des Verfassers behandelt werden. Die Ausstattung, insbesondere die zahlreichen Schaltskizzen und Schaubilder sind vorzüglich, wie man dies beim Verlage Springer nicht anders gewöhnt ist.

Das Buch wird jedem, der es mit meßtechnischen Fragen, sei es im Laboratorium, sei es auf dem Prüffeld, zu tun hat, ein in jeder Beziehung ausgezeichneter Wegweiser sein.

A. Meyer.

Meßgeräte und Schaltungen für Wechselstromleistungsmessungen. Von Werner Skirl, Oberingenieur. Julius Springer, Berlin 1920. Preis geb. M 26,—.

Der Titel ist irreführend, da lediglich Leistungmesser der Siemens & Halske A.-G. beschrieben und den Schaltungen zugrunde gelegt werden. Daß die Instrumente von Siemens mustergültig sind, wird niemand leugnen, der mit ihnen gearbeitet hat; es kann auch zugegeben werden, daß vieles, was das Buch bringt, allgemeine Gültigkeit besitzt, daß ferner der allgemeine Gesichtspunkt durch die Art der Behandlung des Stoffes möglichst in den Vordergrund gerückt wird. Dies alles ändert aber nichts an der Tatsache, daß wohl jeder, der zu dem Buche greift, anderes erwarten wird und erwarten muß, als es zu einem nicht unerheblichen Teil tatsächlich bietet. Das hätte sich aber leicht vermeiden lassen, und einschneidende Änderungen wären nicht notwendig, um bei einer Neuauflage den Inhalt dem Titel anzupassen, wobei nichts im Wege stände, die S. & H.-Instrumente insbesondere als Beispiele heranzuziehen. Die Schrift könnte durch eine solche Umgestaltung nur gewinnen.

Die Sache hat aber noch eine andere Seite. Das Buch ist, wie im Vorwort gesagt wird, aus einzelnen technischen Anweisungen entstanden, die der Verfasser für die verschiedenen Instrumente geschrieben hat. Das merkt man ihm entschieden mehr an, als gut ist. Vor allem stören die daraus sich ergebenden zahlreichen breiten Wiederholungen, die für eine neue Auflage unbedingt beseitigt werden müßten. Abgesehen von der zu erzielenden Kürzung würde der Wert des Buches auch hierdurch wesentlich gesteigert werden.

Daß die Schrift die ziemlich einfache Umarbeitung nach den genannten Richtungen wert wäre, sei besonders betont. Ein Buch, das alle maßgebenden Gesichtspunkte für Wechselstromleistungmessungen zusammenstellt, ist an sich zu begrüßen; darüber hinaus aber muß die Lösung dieser Aufgabe in der vorliegenden Arbeit, von den erwähnten Mängeln abgesehen, als äußerst zweckentsprechend bezeichnet werden. Ohne jedes überflüssige Beiwerk wird alles behandelt, was für diese Messungen von Bedeutung ist. Im ersten Teil werden die verschiedenen Arten der Instrumente, ihre wesentlichen Eigenschaften, Vor- und Nachteile, ihre Anwendunggebiete usw., im zweiten Teil die Schaltungen für alle irgend vorkommenden Fälle beschrieben und an Hand von Schaltbildern erläutert. An theoretischen Unterlagen wird zusammengestellt, was der die Messung ausführende Ingenieur für seinen praktischen Zweck gegenwärtig haben muß, aber auch wirklich nur dies; der Verfasser hat den richtigen Mittelweg zwischen dem Zuviel und dem Zuwenig glücklich zu gehen verstanden. Das Buch beschränkt sich auf das Notwendige, hierin aber ist es vollständig, und so wird es den im Vorwort geäußerten Wunsch, als aus der Praxis hervorgegangen den Weg in die Praxis zu finden, sicher erfüllen.

Zum Schluß ein Wort über die Ausstattung des Buches, die so hervorragend ist, daß dies besonderer Hervorhebung bedarf. Sie zeigt sich vor allem in den schlechthin tadellos ausgeführten Schaltskizzen, die hier, in Anbetracht des behandelten Stoffes, von ganz besonderer Wichtigkeit sind und das ihrige dazu beitragen werden, dem Buch den ihm gebührenden Platz in der Bücherei des Praktikers zu sichern. A. Meyer.

Die Schmiermittelanwendung. Mineralölindustriehandbuch. Grenznormen u. technische Anforderungen der Fachverbände für die Betriebsökonomie. Von Markward Winter. 2. Aufl. Curt R. Vincentz, Hannover 1921. Preis geb. M 28,—.

Der Verfasser beabsichtigt mit seinem 265 Seiten starken Werkchen in Taschenbuchgröße allein den Zwecken der Praxis zu dienen, um dem Mann der Werkstatt sowie dem Einkäufer Zahlen und Vorschriften über Güte und Gütebezeichnung an die Hand zu geben, auf Grund deren er am schnellsten und vorteilhaftesten sowohl bei der Anwendung der Schmiermittel in der Werkstatt als auch bei ihrem Einkauf sich unterrichten kann Das vorliegende Buch ist trotz seiner beabsichtigten Kürze so

wohl für den Mann der Werkstatt als auch für den Einkäufer zu umfangreich, um seinen Zweck voll und ganz zu erfüllen. Der Verfasser hat mit Hilfe seiner Mitarbeiter und mit viel Mühe aus der einschlägigen Literatur und neueren Zeitschriften das zusammen getragen, was er für nötig fand. Ich für meinen Teil hätte es angenehmer empfunden und für zweckentsprechender gehalten, wenn er weniger weitschweifend in mehr zusammengedrängter und übersichtlicher Form unter Anwendung von bedeutend mehr Tafeln nur das Allerwichtigste gebracht hätte, was der Mann der Praxis und der Einkäufer unbedingt wissen müssen. Wer das bekannte Werk „Die Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette" von Holde (5. Auflage besprochen in WT. 5 vom 1. März 1920 auf S. 155), nach dem man sich in der Praxis besonders leicht und schnell einwandfrei zurechtfinden kann, genau kennt, wird auch in dem Buche von Winter manche Widersprüche mit den einwandfreien Angaben von Holde entdecken. Man vergleiche nur mal die Angaben über Benzine bei Winter und Holde. Immerhin kann man manches Brauchbare aus dem Werkchen ersehen. Dr.-Ing. Ad. Hofmann.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1922. Für Maschinen- und Hütteningenieure. Herausgeber: Prof. P. Gerlach, Chemnitz. Mitarbeiter: Betriebsdir. Dipl.-Ing. Erbreich, Tangerhütte, Prof. Dr.-Ing. Unold, Chemnitz, und Prof. Dipl.-Ing. Zietemann, Chemnitz. Jahrg. 44. Julius Springer, Berlin 1922. In 2 Teilen, 1. Bd. geb., Preis zusammen M 25,—.

Was an dieser Stelle über den 21. Jahrgang (vergl. WT. 3 vom 1. Febr. 1921 auf S. 76) des gern benutzten Kalenders mit Bezug auf die Stoffauswahl und seine Einteilung sowie auf die äußere Einkleidung und die Ausstattung Lobendes gesagt werden konnte, kann auch für die neue Ausgabe gelten. Sie stellt sich als eine teilweise Neubearbeitung dar. Der Herausgeber konnte allerdings mit seinen neuen Mitarbeitern die beabsichtigte Umarbeitung noch nicht völlig durchführen und bittet daher in seiner Vorrede die Benutzer um etwaige Anregungen und Wünsche für die weitere Gestaltung, da er solche jetzt noch berücksichtigen könnte. Da der Umfang eines wirklichen Taschenbuches über ein gewisses Maß nicht anschwellen darf, ist es durch geschickte Beschränkung auf das Nötigste und durch tunlichst knappe Fassung des Textes, trotz teilweiser Erweiterungen (wie im Abschnitt „Mathematik" durch Neuaufnahme der wichtigsten Sätze aus der Differential- und Integralrechnung sowie durch eine gegen früher etwas abgeänderte Behandlung der technisch wichtigsten Kurven), erstrebt und erreicht worden, auf gleichem Raum mehr praktisch verwertbaren Inhalt unterzubringen. Etwas dürftig ist vorläufig noch der Abschnitt „Werkzeugmaschinen", der sich auf Angaben über Arbeitbedarf, eine Zahlentafel mittlerer Schnittgeschwindigkeiten und ganz kurze Bemerkungen über Schneidstähle beschränkt. Einer beträchtlichen Umarbeitung sind bisher, ganz oder in einzelnen Unterteilen, noch die Abschnitte „Mechanik" und „Maschinenteile" im ersten Band und „Dampfmaschinen", „Dampfturbinen", „Verbrennungmotoren" und „Hebezeuge" im zweiten Band unterzogen worden. Für mit dem Kalender noch nicht bekannte Leser sei erwähnt, daß er für die darin aufgenommenen Gebiete die hauptsächlichsten Grundlagen, grundsätzliche Berechnungen, praktisch erprobte Erfahrungzahlen und für die Konstruktion von Maschinenteilen und von Maschinen sowie für die Planung ganzer Anlagen die maßgebenden Gesichtspunkte bieten will. Er möge wieder die weite Verbreitung der früheren Ausgaben finden.

Paul Hirsch.

Die Bearbeitung von Maschinenteilen nebst Tafel zur graphischen Bestimmung der Arbeitszeit. Von E. Hoeltje. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1920. Preis geh. M 12,—.

Das Buch, dessen Inhalt zum größten Teil zuerst in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurde, bringt eine lehrreiche Zusammenstellung der Bearbeitung der wichtigsten Maschinenteile, wie sie in fortgeschrittenen Werkstätten heute üblich ist. Entsprechend dem Entwicklungszustand der Zeit handelt es sich hauptsächlich um Massen- oder Reihenherstellung mit Vorrichtungen und Werkzeugsätzen.

Die zahlreichen Abbildungen, fast ausschließlich Strichzeichnungen, sind die Seele des Buches. Sie geben in glücklicher Vereinfachung immer das Wesentliche, das vollauf genügt. Minder glücklich ist der Text, es fehlen ihm Einfachheit und Leichtigkeit. Die wären zu erlangen durch Zusammenfassung des Hauptstoffes in Tafeln, in denen für jedes Werkstück die Teilgänge der Reihe nach mit Skizzen, Angaben der Maschinen, des Werkzeuges und des Werkstoffes aufzuzählen wären. So würde eine klare Gliederung entstehen und der Text sich auf einige wenige Bemerkungen beschränken können. Es würden dann auch die schwerfälligen Übergänge wie „auf diese Arbeit folgt das Herstellen der .....", „dann erfolgt das Stoßen der ....." usw. fortfallen.

Der Wert des Buches würde erheblich wachsen, wenn der Verfasser sich entschlösse, auch die Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe, Schnittzahlen und die Bearbeitungzeiten für jeden Teilgang anzugeben, wozu natürlich für die einzelnen Werkstücke alle wichtigen Abmessungen bekannt sein müßten. Doch sei zugegeben, daß die Schwierigkeiten und Mühen einer solchen Erweiterung sehr erheblich wären. Aber auch in seiner heutigen Gestalt ist das Buch sehr brauchbar und wird für den Unterricht wie auch im Fabrikationsbüro sicher gern benutzt werden.

Eugen Simon.

Die Lokomobile und ihr Betrieb in Landwirtschaft und Gewerbe. Von Ing. J. Charbonnier. Bibl. d. ges. Technik Nr. 271. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1921. Preis geh. M 29,70, geb. M 34,—.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Vorzüge der Lokomobilen für die Kraftbedürfnisse der Landwirtschaft und Industrie zu schildern. Nach einem geschichtlichen Überblick werden die notwendigsten Begriffe der Mechanik kurz erklärt. Daran schließt sich eine Beschreibung von Einzelteilen der Lokomobile, der erforderlichen Betriebsstoffe sowie der Vorgänge im Kessel und in der Dampfmaschine. Eine Anleitung über Aufstellung, Inbetriebsetzung und Wartung unter besonderer Berücksichtigung auftretender Störungen ergänzt diese Ausführungen. Den Schluß bilden Darlegungen über Verwendunggebiet, Leistungen sowie über Anlage- und Betriebskosten. — Der Verfasser will mit seinem Buche keine wissenschaftliche Untersuchung bringen, sondern beschränkt sich auf allgemein verständliche Darstellung technischer Einrichtungen und praktischer Betriebserfahrungen. Von diesem Gesichtspunkt gesehen wird das Buch für Meister und Betriebstechniker wertvoll sein, ein weiterblickender Ingenieur wird darin nicht viel Bemerkenswertes finden.

Dr. Hilliger, Berlin.

Hochleistungskessel. Studien und Versuche über Wärmeübergang, Zugbedarf und die wirtschaftlichen und praktischen Grenzen einer Leistungssteigerung bei Großdampfkesseln nebst einem Überblick über Betriebserfahrungen. Von Dr.-Ing. Hans Thoma, München. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 33,—, geb. M 39,—.

Der Verfasser bringt in dem vorliegenden Buch wertvolle Studien, die besonders deshalb interessant sind, weil versucht wird, durch theoretische Erwägungen und Modellversuche Analogien zwischen Diffusion und Wärmeübergang zu finden, die die rechnerische Verfolgung der Wärmeübertragungvorgänge erleichtern sollen. Es kann hier nicht der Ort sein, die Gedankengänge des Verfassers in Einzelheiten kritisch zu beleuchten, auch dann nicht, wenn man ihm nicht in allem folgen kann; es genügt vielmehr festzustellen, daß die leitenden Gedanken des Verfassers einen beachtenswerten Beitrag auf dem Gebiete der Dampfkesseltheorie bilden. Auch der zweite Teil des Buches, der die mehr praktischen Fragen des hochbeanspruchten Dampfkesselbetriebes behandelt, ist eine anregende Lektüre. Man merkt überall, daß der Verfasser es versteht, richtig zu beobachten und aus seinen Beobachtungen logische, wissenschaftlich begründete Folgerungen zu ziehen. Es liegt somit in diesem Buch eine wertvolle Neuerscheinung vor, an der der Fachmann des Dampfkesselwesens nicht vorübergehen kann. Dr. Hilliger, Berlin.

Wärmetechnische Berechnung der Feuerungs- und Dampfkesselanlagen. Taschenbuch mit den wichtigsten Grundlagen, Formeln, Erfahrungswerten und Erläuterungen für Büro, Betrieb und Studium. Von Friedrich Nuber, Ing. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1921. Preis kart. M 12,—.

Verbrennungvorgänge werden in der Literatur häufig und ausführlich behandelt, hauptsächlich wohl deshalb, weil diese Fragen mit elementarer Mathematik bewältigt werden können und keine begrifflichen Schwierigkeiten bieten. Diese literarische Überproduktion hat vielfach dazu geführt, daß einerseits die Rechnungen keine praktischen Ergebnisse mehr hatten, und daß anderseits die leitenden Gesichtspunkte, falls sie überhaupt erkannt wurden, unter dem Wust von Formeln begraben blieben. Bei diesen Verhältnissen ist das Lesen des vorliegenden Werkchens eine erfreuliche Abwechselung. Der Verfasser bringt in gedrängter Kürze die wichtigsten Grundlagen, Formeln und Erfahrungwerte für die wärmetechnische Berechnung der Feuerungen, Dampfkessel, Überhitzer, Vorwärmer und Schornsteine, wobei er sich der Form nach an die „Hütte" anlehnt. Zu begrüßen ist, daß der Gedankengang der Rechnungen in den Vordergrund gestellt ist und so eine klare Erkenntnis der Zusammenhänge ermöglicht wird. Mit Vorteil hätte der Verfasser dabei auch noch einige Ergebnisse der neueren Zeitschriftenliteratur berücksichtigen können. Etwas störend ist es ferner, daß der Verfasser als Bezugszustand der Gase meist 1 at u. 15° C benutzt, während die größeren Lehrbücher, z. B. Schüle, 760 mm Q.-S. u. 0° C vorziehen. Es wäre zu begrüßen, wenn auch hier endlich einmal eine „Normalisierung" vorgenommen würde. Alles in allem ist das vorliegende Werkchen ein brauchbares Handbuch. Dr. Hilliger, Berlin.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Angestellten- und Arbeiterfragen.

Der Durchschnittakkordverdienst für mechanische Werkstätten in Maschinenfabriken. Von Wickop (Z. f. Maschb. 25. XI. 21 S. 302). Der Durchschnittakkordverdienst des Arbeiters sollte auf Grund von ausprobierten Akkorden aufgestellt werden, und nicht nach dem Akkord, der in der Vorkalkulation festgesetzt ist.

Kritisches zum Gesetzentwurf über die Arbeitszeit gewerblicher Arbeiter. Von Stier (Z. f. Maschb. 25. XII. 21 S. 333). Für das Handwerk ist der Achtstundenarbeittag sehr unwirtschaftlich. Lehrlinge sollten nicht als gewerbliche Arbeiter betrachtet werden. Auf Familienangehörige sollte die Beschränkung der Arbeitzeit keine Anwendung finden, ebenso Heimarbeiter. Für das Saisongewerbe werden Ausnahmebestimmungen verlangt und begründet. Kontrolle des „wilden Unternehmertums".

Beförderung und Fördern.

Mittel zur wirtschaftlichen Hebung des Werkstattförderwesens. Von Hänchen (Betrieb 10. XII. 21 S. 137*). Hoher Anteil der Förderlöhne eines Werkes an Umladeverkehr, Platzverkehr, Lagerplatzbedienung und Kohle- und Ascheförderung. Minderung dieser Löhne durch Beschaffung neuzeitiger mechanischer Fördermittel. Beispiele.

Wichtigkeit und wirtschaftlicher Einfluß des Transportswesens in Unternehmungen der Fahrzeugindustrie. Von Wessel (Betrieb 10. XII. 21 S. 141). Die Transportverhältnisse und -mittel in Waggonbauanstalten und verwandten Gebieten werden auf ihre Wirtschaftlichkeit untersucht. Der Vorteil einer Verkehrabteilung, ihre Tätigkeit und Aufgaben.

Transport, Lagerung und Abgabe von Öl, Petroleum usw. Von Müller (Betrieb 10. XII. 21 S. 148*). Beschreibung einer einfachen und zweckmäßigen Anlage.

Pneumatische Transportanlagen mit Exhaustor- und Ventilatorbetrieb. Von Brandt (Betrieb 10. XII. 21 S. 149*). Verwendunggebiete. Anregung, leichte kurze Drehspäne durch pneumatische Transportanlagen zu befördern. Ausführung und Herstellung pneumatischer Anlagen. Rentabilitätberechnung.

Transportfragen in der Papiererzeugung. Von Grünewald (Betrieb 10. XII. 21 S. 152). Schwierigkeiten bei der einheitlichen Behandlung der Transportfragen in der Papierindustrie. Untersuchung über Vornahme betriebswissenschaftlicher Studien an einem Beispiel. Der Wert besonderer Transportvorrichtungen zum Auswechseln und Heranschaffen von Papiermaschinenwalzen, Schleifmaschinenwalzen usw.

Ein Beispiel des Werkstattransportes. Von Fürstenau (Betrieb 10. XII. 21 S. 154*). Beispiel der Produktionsteigerung um 100 vH durch vollständige Organisation des Werkstattransportes.

Elektrokarren für Werktransporte. Von Lucas (Betrieb 10. XII. 21 S. 156*). Beschreibung und Rentabilitätrechnung.

Die Lasthebemagnete und ihre Anwendung im Werkstättenbetriebe. Von Hänchen (Betrieb 10. XII. 21 S. 157*). Verwendunggebiet, Arbeitweise und Leistungfähigkeit. Verschiedene Ausführungarten. Ersparnisse an Förderlöhnen und größere Wirtschaftlichkeit.

Die Rollbahnschrotleiter — ein Universalhebezeug. Von Dahlheim (Betrieb 10. XII. 21 S. 162*). Beschreibung und Wirkungweise. Erweiterung des Anwendunggebiets durch neuere Hilfsvorrichtungen. Nachweis der Wirtschaftlichkeit auf Grund eines zahlenmäßig belegten Abnahmeversuchs.

Wirtschaftliches Werkstattförderwesen (Betrieb, Mitt. BTA. 24. XII. 21 S. 23). Arbeitbereich des Sektionausschusses für Werkstattförderwesen.

Avoidable waste in car operating — the container car. Von Sanders (Mech. Engng. XII. 21 S. 799*). Es werden „Behälter"waggons beschrieben, die gestatten, die Be- und Entladezeiten auf ein Mindestmaß zu kürzen, da nur die gepackten Behälter auf den offenen Waggon gesetzt werden.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 25 u. 27.

Betrieb und Organisation.

Zur Begründung des Werkerhaltungskontos. Von Klein (Z. f. Hand.-Wiss. XI. 21 S. 169). Die Bilanztheorie verlangt, daß der Rechnungabschluß unter der Voraussetzung des Fortbestandes des Unternehmens gemacht wird. Obwohl die Steuergesetzgebung diesem Grundsatz Rechnung trägt, gilt diese Anerkennung nicht für die Gewerbesteuer. Der Reichsfinanzhof hat in zwei Entscheidungen dazu Stellung genommen, die beurteilt werden.

Factory lay-out as an aid in reducing costs (Machinery XI. 21 S. 182*). Beschreibung der neuen Fabrikanlage der Colburn Machine Tool Co., Cleveland, Ohio. Anordnung der Lager und ihr Ausbau. Die Transporteinrichtungen, die Aufstellung der Maschinen und ihr Antrieb. Die Lichtverteilung, Kleider- und Waschräume.

How factory investigations reduce costs. Von Dowd u. Curtis (Machinery XI. 21 S. 208*). Beispiele dafür, wie Änderungen der Konstruktion die Wirtschaftlichkeit der Herstellung beeinflussen. Einfluß der Normalisierung und Typisierung. Beispiele wirtschaftlicher Herstellung auf Revolverdrehbänken und Pressen.

Making work fascinating as the first step toward reduction of waste. Von Polakov (Mech. Engng. XI. 21 S. 731*). Beziehungen zwischen Ermüdung und Leistung der Arbeiter im Lauf eines Tages und einer Woche im Jahresdurchschnitt. Beziehung zwischen der Ermüdung, der Häufigkeit der Unfälle und Stundenleistung der Fabrik. Richtige Auswahl der Arbeiter nach ihren Fähigkeiten und ihrer geistigen Veranlagung, richtige Organisation der Arbeit, zweckmäßige Betriebsüberwachung, um das Interesse des einzelnen an der Gesamtleistung zu erwecken.

Einiges über Selbstkostenberechnung (Uhland 2. XII. 21 S. 455). Bericht über den „Grundplan" des AwF.

Der moderne Arbeitsplan. Von Wickop (Z. f. Maschb. 10. XII. 21 S. 313). Festsetzung des Arbeitplanes durch die Werkleitung. Überwachung des Arbeitganges durch Laufkarte bei Teilbearbeitung, Gruppen- und Maschinenzusammenbau. Lohnzettel. Materialbezugschein für Zusammenbau.

Die allgemeinen Grundlagen eingehender Arbeitsuntersuchungen. Von Thun (Betrieb 24. XII. 21 S. 179*). Entwicklung einer Reihe von Gesichtspunkten, nach denen eingehende Arbeituntersuchungen durchgeführt werden können.

Zeitaufnahmen. Von Hegner u. Drescher (Betrieb 24. XII. 21 S. 185). Vorschläge für die Auswahl des Zeitprüfers. Aufgabenkreis und Anforderungen an dessen Fähigkeiten und Charakter.

Fristenverfahren für Lokomotivausbesserung. Von Ott (Betrieb 24. XII. 21 S. 194*). Beschreibung der Einrichtungen und der Vordrucke. Vorschrift für die Anwendung des Verfahrens.

Durchschnitts- und Leistungsmethode bei Werkstatt-Vorkalkulation in mechanischen Werkstätten nebst Erläuterung einer Umrechnung der Akkorde bei Tarifänderung. Von Wickop (Z. f. Maschb. 25. XII. 21 S. 327). Erläuterung und Vergleich der Durchschnitt- und Leistungmethode bei der Akkordpreisbestimmung. Festsetzung des Minutenfaktors. Zugrundelegen der gebrauchten Zeit bei zu hohen oder zu niedrigen Akkorden.

Die Werkzeugabteilung und ihre Organisation. Von Wittwer (Z. f. Maschb. 25. XII. 21 S. 329*). Einteilung der Werkzeugabteilung in eine Reihe von Unterabteilungen je nach Art und Größe des Betriebs. Die Aufgaben der einzelnen Abteilungen und ihr innerer Verkehr. Beschreibung eines Kartensystems.

Die Ersatzbeschaffung für gewerbliche Anlagen in ihrer Beziehung zum Steuerrecht und zur Preisgestaltung. Von Zeiler (Z. f. Hand.-Wiss. XII. 21 S. 195). Die Folgen der Geldentwertung im Verhältnis zur Warenpreisgestaltung und zum Steuerrecht. Wertung der Geldansprüche nach dem Verhältnis des Geldwerts im Zeitpunkt der Entstehung und zur Zeit der Tilgung. Mängel in der Gesetzgebung, da hier Goldmark gleich Papiermark gilt. Behandlung des Werkerneuerung- und Risikokontos. Vorschlag einer „abstufenden Wertung".

Planning in large contract plants. Von Shepard (Machinery XII. 21 S. 268*). Plan einer Abteilung für Arbeitführung in einer Fabrik von etwa 1000 Angestellten. Die Aufgaben dieser Abteilung. Platzanweisungen der einzelnen Angestellten.

Factory illumination and production. Von Stickney u. Mahan (Gen. Electr. Rev. XII. 21 S. 1023*). Mitteilungen über Versuche in einem Werkstattraum mit fortlaufend gleichartiger Herstellung bei 300 Watt- und 500 Wattlampen und verschiedenen Reflektoren. Leistungsteigerung bei der helleren Beleuchtung mit besseren Reflektoren und günstigerer Anordnung der Lampen.

Druckluft.

Druckluftlokomotiven. Von Schulte (Z. VDI. 24. XII. 21 S. 1345*). Entwicklung und Bauarten der Druckluftlokomotiven im Grubenbetrieb. Vor- und Nachteile gegen andere Förderarten. Fahrbereich und Füllungdruck, Abmessungen, bauliche Verbesserungen. Arbeitvorgang, Leistung, Betriebkosten. Tunnellokomotiven.

Fabrikanlagen.

A railroad shop organized for efficiency (Machinery XII. 21 S. 291*). Plan einer Eisenbahnwerkstatt, die nach größter Wirtschaftlichkeit angelegt ist. Wahl des Grundstücks. Umfang der Herstellung. Kürzeste Transporte; Transportanlagen. Die Werkstattausrüstung und Lageranordnung in Güter- und Personenwagenwerkstätten. Die Herstellung auf Lager von Wagen- und Lokomotivteilen. (Forts. folgt.)

Formerei und Gießerei.

Control of centrifugal casting by calculation. Von Wood (Mech. Engng. XI. 21 S. 727*). Der Einfluß der Drehgeschwindigkeit auf die Gußform. Wagerechte oder senkrechte Drehachse? Ermittlung der Geschwindigkeit durch Rechnung, Ableitung von Gleichungen.

Reducing costs by die-casting (Machinery XII. 21 S. 294*). Die Wirtschaftlichkeit des Spritzgießens wird an einer Reihe von Beispielen nachgewiesen.

Gebläse und Kompressoren.

Bergwerks-Ventilatoren. Von Bavier (Z. VDI. 24. XII. 21 S. 1339). Geschichtliches über Lüftung und Kühlung im Bergwerkbetriebe. Bauarten und Leistungen der Großventilatoren, Antriebfragen und Wirtschaftlichkeit.

Niederdruck-Ventilatoren. Von Hüttig (Z. VDI. 24. XII. 21 S. 1343*). Bauarten und Verwendung, Kennziffern, Antriebfragen.

Kältetechnik.

Der heutige Stand des Kältemaschinenbaues. Von Krause (Z. VDI. 24. XII. 21. S. 1349*). Beeinflussung des Kältemaschinenbaues durch fortschreitende Erkenntnis des Wärmeübergangs. Der überhitzte Kompressorgang bei Ammoniakmaschinen. Bauarten. Verbesserungen der Kohlensäuremaschinen. Anwendunggebiet der Wasserdampfkältemaschinen.

Luftverflüssigung und Lufttrennung. Von Linde (Z. VDI. 24. XII. 21 S. 1356*). Physikalische Grundlagen. Kälteleistung und Arbeitbedarf. Lufttrennung als Zweck der Verflüssigung. Allgemeine Arbeitweise. Einrichtung der großen neuzeitlichen Anlagen. Grenzen des Kraftbedarfs. Bisherige Leistungen und Ziele.

Lichtbildtechnik.

Die Photographie als Hilfswissenschaft des Ingenieurs. Von Thun (Betrieb. Mitt. ADB. 26. XI. 21 S. 23). Die Photographie als Verständigung- und als Meßmittel. Gründung einer Fachgruppe.

Maschinenteile.

Kugel- und Rollenlager für Schienenfahrzeuge. Von Behr (Z. VDI. 3. XII. 21 S. 1260*). Vorteile der Rollen- bzw. Tonnenlager gegenüber Kugellagern. Belastungverhältnisse. Bauarten von Jäger, Fischer und Riebe. Vorteile von Wälzlagern bei Schienenfahrzeugen.

Materialkunde.

Weißguß- und Rotguß-Lagermetalle für Maschinen, Lagerfutter, Zapfenlager usw. Von Bar (Uhland 25. XI. 21 S. 437). Die Zusammensetzung der Legierungen richtet sich nach der Beanspruchung der Lager. Vor- und Nachteile der Weißguß- und Rotgußlagermetalle. Zusammensetzung brauchbarer Legierungen. Tabelle der Lagermetalle für Werkzeugmaschinen. Warmbehandlung von Aluminiumlagerbronze. Hartbleilegierungen für Lagerzwecke. Flüssigkeitpunkt von Blei-Zinklegierungen. Rotgußlagermetalle.

Zur Beschaffenheits- und Eignungsprüfung von Stahl und Eisen. Von Felden (Werkzeugm. 10. XII. 21 S. 619). Kurze Übersicht über die Forschungergebnisse der letzten Jahre.

Metallhüttenwesen.

Elektrische Öfen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen. Von Ruß (Z. VDI. 17. XII. 21 S. 1311*). Beschreibung des elektrischen Ajax-Wyatt-Ofens. Betrieberfahrungen beim Schmelzen von Messing, Bronze, Rotguß und ähnlichen Legierungen mittels Elektrizität.

Metallkaltbearbeitung.

Der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen (Werkzeugm. 30. XI. 21 S. 611*). Die Nachteile von Anlassern mit Kontaktbahn und die Vorteile der Schützensteuerung. Bedingungen für den elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen und für den Anbau von Motoren an Werkzeugmaschinen.

Dreiflanschen-Dreh- und Ausbohrbank (Uhland 25. XI. 21 S. 439*). Die drei Spindelkästen liegen in einer senkrechten Ebene, wodurch die Bedienung und Beobachtung erleichtert wird. Beschreibung der Maschine.

Manufacture of accurate camshafts. Von Hammond (Machinery XI. 21 S. 175*). Bohren eines Langlochs durch die Nockenwelle. Das Ausdrehen der Zwischenräume zwischen den Nocken. Das Fräsen und das Schleifen der Nocken. Prüfung der Härte und der Genauigkeit der Herstellung.

Production shaping (Forts.). (Machinery XI. u. XII. 21 S. 186* u. 272*). Verwendung von Shapingmaschinen zu ihrer eigenen Herstellung. Die Aufspannung der einzelnen Teile und der Arbeitgang. Wirtschaftliche Herstellung von Werkzeugmaschinen unter Verwendung von Stoßmaschinen. Arbeitbeispiele. Aufspannvorrichtungen und Werkzeuge.

Making an accurate Acme thread nut. Von Hanson (Machinery XI. 21 S. 197*). Die Schwierigkeiten, genaue Berührung zwischen Schraube und Mutter zu erhalten. Anwendung von Grob- und Schlichtwerkzeugen, Schmierung, Einspannung eines Acme-Fräsers in einen Revolverkopf.

Machining Hudson super-six pistons (Machinery XI. 21 S. 225*). Bearbeitunggang von gußeisernen Automobilmotorkolben. Weitgehende Verwendung von Automaten zur Verminderung der Herstellungkosten.

Production work in the locomotive shop (Forts.). Machinery XI. 21 S. 228*). Verwendung einer senkrechten Bullard-Revolverdrehbank zur Bearbeitung eines Kreuzkopfs, eines Dampfventilkörpers und eines Zylinderdeckels.

Mehrspindlige halbautomatische Horizontal-Schnellbohrmaschine. Von Laissle (Werkzeugm. 20. XII. 21 S. 649*). Beschreibung der Maschine, die besonders für die Massenfertigung geeignet ist. Arbeitbeispiele und Leistung.

Automobile production work on turret lathes. Von Hammond (Machinery XII. 21 S. 261*). Die Werkzeugausrüstung eines Revolverkopfes bei der Bearbeitung von Teilen einer Kühlwasserpumpe und einer Ölpumpe eines Automobilmotors.

Reducing costs by gang drilling (Machinery XII. 21 S. 266*). Die Anwendung von Gruppenbohrmaschinen führt zu erheblichen Kostenersparnissen, wie an einigen Beispielen, gleichzeitiges Bohren sämtlicher Löcher einer Automobilachse und anderen, gezeigt wird.

The Pratt & Whitney automatic lathe (Machinery XII. 21 S. 282*). Beschreibung der Maschine. Schnitt durch den Antrieb der Kurventrommel für schnellen und langsamen Gang. Einzelheiten des Spannfutters.

The new Gray planer (Machinery XII. 21 S. 285*). Verwendung von Schraubenrädern für den Tischantrieb. Einzelheiten der Vorschubmechanismen am Querbalken und der Seitensupporte; der Antrieb erfolgt elektrisch durch einen Motor auf dem oberen Verbindungbalken des Ständers.

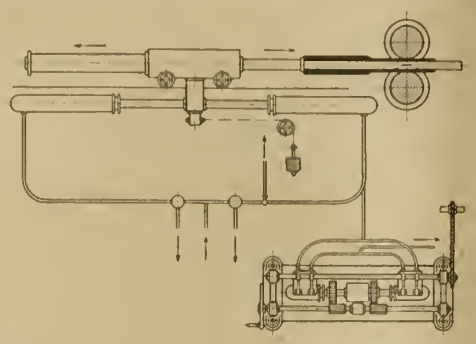
Saving time in assembling. Von Dowd (Machinery XII. 21 S. 296*). Beispiele für Zeitvergeudung beim Zusammenbau und Wege zur Abhilfe. Die verschiedenen Arten des Zusammenbaus. Verwendung selbsttätiger Förderanlagen. Beschreibung solcher Anlagen. Fortschreitende Fertigmontage mit der Weiterbeförderung. Griffbereite Lagerung der Einzelteile. Beispiele.

Cost-reducing tooling equipments. Von Flanders (Machinery XII. 21 S. 301*). Wirtschaftliche Herstellung von Automobileinzelteilen auf Fay-Automaten und einer zweispindligen Sonderdrehbank. Die Werkzeugausrüstung und die Arbeitgänge.

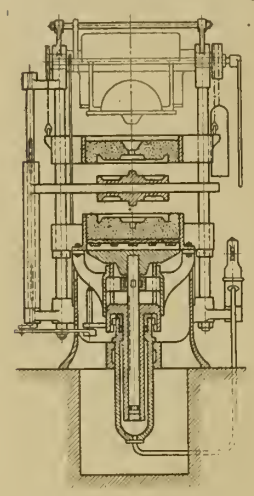
PATENTBERICHT.

Klasse 7a. Nr. 344 381.

Vorrichtung zur Regelung des Vorschubs an Pilgerschrittwalzwerken. Société Anonyme d'Escaut & Meuse, Anzin, Frankreich.



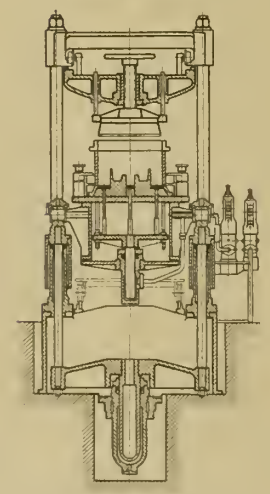
Die zu- bzw. abzuführende Wassermenge wird durch den nach Wunsch regelbaren Hub eines Kolbens in einem Zylinder genau abgemessen und bleibt sich während des Fabrikationganges gleich, so daß der auszuwalzende Block einen stets ganz gleichen Vorschub erhält, wobei die Wassermenge selbst während des Ganges des Walzwerkes geregelt werden kann.



Klasse 31b. Nr. 343 477.

Formmaschine mit einem auf- und abwärts bewegbaren Tisch. Vereinigte Schmirgel- u. Maschinen-Fabriken A.-G. vorm. S. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Das den auf- und abwärtsbewegbaren Tisch und dessen Führung aufnehmende Gehäuse ist in Drehzapfen gelagert, um es nach Bedarf für sich zwecks besserer Modellaushebung um 180° drehen zu können.



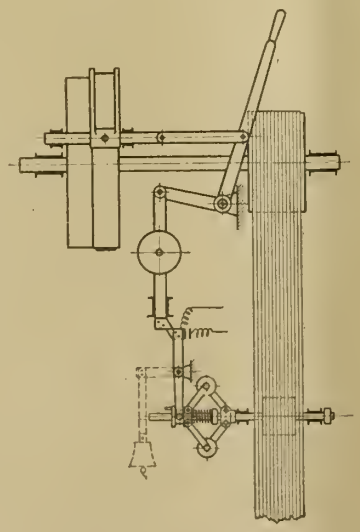
Klasse 31b. Nr. 343 478.

Formmaschine mit zwei ineinander beweglichen Druckkolben. Vereinigte Schmirgel- u. Maschinen-Fabriken A.-G. vorm. S. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Die beiden Kolben werden wechselseitig so verriegelt oder freigegeben, daß entweder der innere Kolben allein oder beide gemeinschaftlich Hubbewegungen ausführen können.

Klasse 47a. Nr. 343 369.

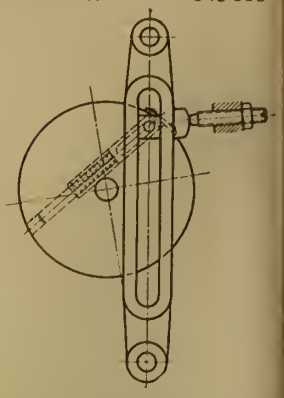
Selbsttätige Ausrückvorrichtung für Arbeitsriemen. Maschinenfabrik u. Mühlenbauanstalt G. Luther A.-G., Braunschweig.



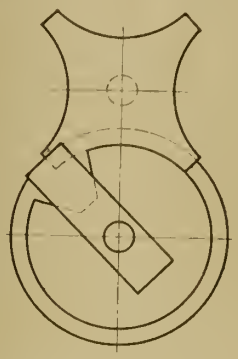
Die Antriebrolle des Regulators wird an das gezogene Trum des Riemens gedrückt, und, wenn eine bestimmte Geschwindigkeit unterschritten wird, zieht die Regulatornuß einem Gewicht die Unterstützung fort, das durch seinen Fall den Antrieb des Arbeitriemens stillegt.

Klasse 47h. Nr. 343 555.

Kulisse. Paul Uhlig, Deuben b. Dresden.



Der in den Stein der Kulisse eingreifende Zapfen ist an einer unter Federdruck stehenden oder durch eine Bahn od. dergl. geführten Führung usw. angeordnet, so daß er bei im Ausschlag begrenzter Kulisse oder durch die Bahn zurückgedrückt bzw. zurückgeführt wird und die Kulisse während dieser Zeit stillsteht.



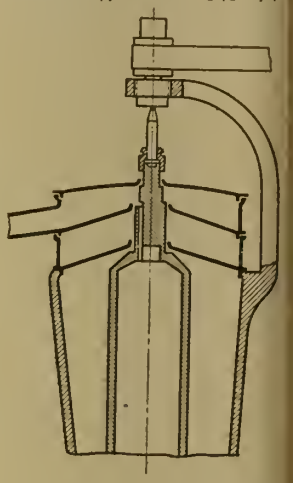
Klasse 47h. Nr. 343 557.

Malteserkreuzgetriebe. Hans Schirrmeister, München.

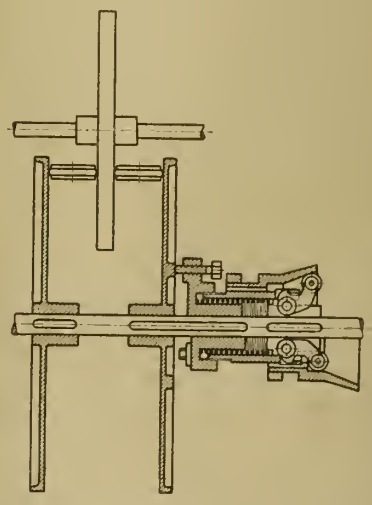
Die Fortschaltung erfolgt magnetisch oder elektromagnetisch.

Klasse 47b. Nr. 343 874.

Spindellagerung. The Sharples Speciality Co., West Chester, Penns., V. St. A.



Die die Trommel tragende Spindel wird durch eine nachgiebige, den Antrieb übertragende Vorrichtung gestützt.



Klasse 47h. Nr. 344 275.

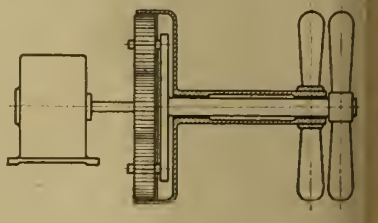
Reibräderwechselgetriebe. Ferdinand Wiß u. Ernst Wolf, Vallendar a. Rh.

Die Anpressung der Reibscheibe erfolgt mittels einer unter Wirkung der Druckfeder stehenden Zwischenscheibe, in derem zylindrischen Teil Nocken von auf der Reibscheibenwelle befestigten, aber drehbar gelagerten Armen greifen, die anderseits Rollen tragen und durch einen verschiebbaren Kegel bewegt werden, zu dem Zweck, während des Betriebes die Zwischenscheibe von der Reibscheibe abzuheben und das Getriebe stillzulegen.

Klasse 47h. Nr. 345 181.

Umlaufgetriebe für gegenläufige Maschinenteile. Siemens & Halske A.-G., Siemensstadt b. Berlin.

Sowohl Radkranz als auch Zwischenradgetriebe werden vom Antrieb in Drehung versetzt und diese wird mittels einer Hohlwelle bzw. einer konzentrisch angeordneten Innenwelle auf die gegenläufigen Maschinenteile übertragen.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 19.

Was für Maschinen werden für die Herstellung von Fahrradfelgen benötigt, und wer liefert solche?

Antwort.

In unserem Werk arbeiteten wir in folgender Weise. Profiliertes Felgenmaterial wurde überlappt elektrisch zu einem Ring zusammengeschweißt, unter einer Friktionspresse mit dem Felgendurchmesser entsprechenden oberen und unteren Prägegesenken mit einem Druck vorgebördelt und mit einem weiteren Druck fertiggebördelt.

Diese Fabrikationsart stellte allerdings starke Ansprüche an die Haltbarkeit der Schweißnaht und des Materials, weshalb wohl das sogenannte Walzverfahren vorzuziehen ist, das darin besteht, daß mit einer verhältnismäßig kleinen Walze das Felgenmaterial nacheinander seitlich hochgebördelt und gleichzeitig gerundet wird, also den Felgendurchmesser erhält. Dann wird die vorgewalzte Felge unter Benutzung entsprechender Einspannbacken etwa auf einer 15 KW-Stumpfschweißmaschine zusammengeschweißt.

Derartige Walzeinrichtungen werden meist von den Felgenfabriken selbst gebaut. Es kämen vielleicht die Firmen Kieserling & Albrecht in Solingen und Alexander Bastian, Fabrik für Spezialmaschinen der Fahrradfabrikation, in Hagen, für derartige Einrichtungen in Frage, mindestens dürften diese in der Lage sein, etwaige Auskünfte zu geben.

Mehrspindlige Bohrmaschinen zum Bohren der Speichenlöcher von Fahrradnaben liefert Schuchardt & Schütte, Berlin. Vielleicht kann diese Firma auch Felgenbohrmaschinen liefern, ebenso kommen obige Firmen in Betracht.

Wir haben seinerzeit auch die Felgenbohrmaschinen anfertigen lassen, und zwar mit zwei schräg zueinander gelagerten senkrechten Spindeln, so daß mit 16 (Vorderrad) oder 18 (Hinterrad) automatischen Umschaltungen eine Felge fertig gebohrt war. Die Einspannung der Felge erfolgte durch 16 bzw. 18 dem Felgenprofil angepaßte Spannbacken, die durch einen zentral angeordneten konischen Anzug gleichmäßig auseinandergespannt wurden.

S. H.

Frage 20.

Mit welchen Mitteln kann ein längerer, offener Räderkasten (Öltrog), Außenseiten ganz gehobelt, innen roh, der nach halbjährigem Betrieb Öl durchläßt, völlig sicher und dauernd abgedichtet werden? Infolge Porosität des Gusses schwitzt das Öl stellenweise durch.

Beim Abdichten mit Wasserglas löst sich dieses scheinbar langsam auf. Desgleichen wohl auch eine Salmiaklösung?

Antwort.

Wenn der Guß porös ist, so ist Abhilfe schwer, denn die meisten Kittsorten sind nicht ölbeständig. Es käme darauf hinaus, einen ölfesten Kitt, der heiß in die Wanne hineingefüllt wird oder in den die Wanne eingetaucht wird, zu benutzen, so daß sich sämtliche Poren selbsttätig füllen. Ein sogenannter Käsekitt, der aus einer Mischung von Eisenfeilspänen und weißem Käse (Quark) besteht, und der sich gewissermaßen beim Rosten bildet, wäre vielleicht ein Abhilfmittel. Nachstehend ist ein Rezept für einen Käsekitt angegeben.

Brauchbarer Käse (Quark) wird mit einem Viertel zu Pulver gelöschtem Kalk vermengt und sofort aufgetragen. Dieser Kitt ist für Gegenstände von Holz, Metall und Glas vorzüglich brauchbar. Jedoch muß er sofort verbraucht werden. Es ist deshalb zu empfehlen, eine Lösung von Kasein in Ammoniak vorrätig zu halten, mit dieser die geleimten Stellen zu bestreichen und nach dem Trocknen Kalkmilch darauf zu bringen, worauf die Teile fest aneinander gebrannt werden. Von den bezüglichen Vorschriften wäre noch zu erwähnen: Es wird das zu benutzende Kasein mittels Natron oder Kalilauge schwach alkalisch gemacht, dann 24 Stunden einer Temperatur von 60° C ausgesetzt, hierauf mit Kalk oder Wasserglas gemischt und endlich zur Herbeiführung rascherer Verhärtung mit geringen Mengen gerbstoffhaltiger Materialien (Gallussäure oder Eichengerbsäure) verrührt.

Eine andere Möglichkeit bestände schließlich darin, daß Sie die porösen Stellen ermitteln, stark erwärmen, geschmolzenes Blei darauf bringen und dieses mit dem Hammer eintreiben; das gibt unter Umständen brauchbare Ergebnisse.

Ho.

Frage 21.

Ich benötige für einen Apparat Ringe von 90 mm innerem Durchmesser und 110 mm äußerem Durchmesser bei einer Stärke von 1 mm aus irgendeinem Stoff, dem Zelluloid oder Papier ähnlich. Die Ringe dienen zur Aufnahme von Aufzeichnungen mittels Bleistift, und die Aufzeichnung soll nach jeweiligem Gebrauch wieder entfernt werden (etwa durch nasses Abwischen), um die Ringe für weitere Aufzeichnungen verwenden zu können. Gibt es außer Zelluloid hierfür irgend einen Stoff? Mattglas oder unglasiertes Porzellan kommen nicht in Frage wegen Zerbrechlichkeit. Wer liefert solche Ringe?

Antwort.

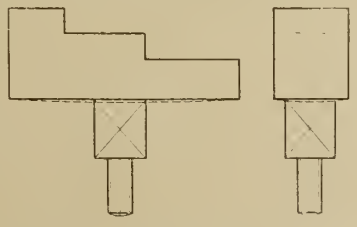
Es eignet sich für den gedachten Zweck Cellon, und zwar voraussichtlich ein leicht gefärbtes und leicht mattiertes Material, auf dem man mit Bleistift gut schreiben kann. Cellon hat die gleichen Eigenschaften wie Zelluloid, aber nicht seine leichte Brennbarkeit. Um darauf zu schreiben, wäre es empfehlenswert, keine polierte, sondern eine etwas angerauhte Oberfläche zu nehmen. Die Bleistiftschrift läßt sich zwar nicht durch nasses Abwischen, wohl aber durch Abwaschen mit Seife leicht entfernen, ebenso auch durch Radiergummi ausradieren.

Wenden Sie sich an den Vertreter der Rheinisch-Westfälischen Sprengstoff-Aktiengesellschaft in Cöln, Herrn Anton Müller, Berlin W. 30, Rosenheimer Str. 31 oder an die Fabrik Wilhelm Kuhnke, Berlin S. 14.

C. W.

Frage 22.

Wir haben laufend die in Fig. 1 u. 2 veranschaulichten Planscheibenklauen verschiedener Größen im Einsatz zu härten. Material ist Siemens-Martin-Flußeisen. Die Klauen werden zu je 4 Stück in Blechkasten gepackt und allseitig mit einer 3 bis 4 cm hohen Schicht von Einsatzpulver umgeben. Die Zapfen der Klauen werden in Lehm gepackt, um das Zementieren zu verhindern. Nachdem werden die Deckel der Kästen mit Lehm verschmiert. Je nach Größe bleiben die Klauen 6 bis 10 Stdn. im Ofen. Nach dem Abkühlen im Wasser mit etwas Salzzusatz zeigt sich, daß die Klauen an den in den Figuren bezeichneten Stellen verzogen sind. Das Maß des Verziehens schwankt von 0,2 bis 0,4 mm. Die Klauen werden stets ballig. Während



Beim Härten ballig gewordene Spannklauen.

kleine Klauen hin und wieder gerade bleiben, kommt das Verziehen bei den größeren Klauen immer vor. Geschmiedet werden die Klauen vom Vierkanteisen unter dem Lufthammer. Wie ist dem Verziehen abzuhelfen?

Antwort.

Das Verziehen der Klauen ist die Folge von Spannungen. Die Frage ist nur, wann diese entstehen, und wie sie unschädlich gemacht werden können.

Wahrscheinlich entstehen die Spannungen beim Schmieden, außerdem aber vielleicht noch beim Abkühlen. Unschädlich machen kann man sie am sichersten durch Ausglühen. Es muß das nicht notwendigerweise gleich nach dem Schmieden geschehen; es geschieht mit Rücksicht auf das Einsatzhärten ebenso gut nach dem Zementieren, indem man aus der Zementationhitze die Klauen langsam abkühlen läßt, dann erst nochmals erhitzt und abschreckt. Unter Umständen ist sogar nach dem Abkühlen noch ein besonderes Ausglühen einzuschalten und dann erst zum Härten zu erhitzen.

Sollten nach dieser Behandlung sich die Klauen immer noch etwas verziehen, so würden beim Abschrecken entstehende Spannungen die Ursache sein. Man müßte versuchen, durch andere Eintauchrichtung die Spannungen möglichst zu vermeiden.

Gelingt das nicht, so bliebe zweierlei übrig: entweder die Klauen zum Abschrecken in einen Halter zu legen, der mit Gewalt das Verziehen hindert, oder die Klauen unter leichter Erwärmung hinterher zu richten. Sn.

Frage 23.

Es sollen kleine aus blankem Harteisen gestanzte Ösen, wie hier skizziert, auf Hochglanz poliert werden. Monatlich werden etwa 100 kg gebraucht, die möglichst in ein oder zwei Malen hergestellt werden sollen. Da Schwabbeln zu unwirtschaftlich und zu teuer sein würde, wurde versucht, die Stanzteile zu trommeln, ohne aber ein befriedigendes Ergebnis zu erhalten. Ein Vernickeln kommt nicht in Frage. Können Sie mir ein wirtschaftliches Verfahren angeben?

0,6 mm dick
Zu polierende Stanzöse.

Antwort.

Für diese Ösen wird am vorteilhaftesten doppelt dekapiertes Eisenblech verwendet, das schon eine ziemlich glatte Oberfläche besitzt. Die Ösen werden in einem Arbeitgang durch Führungschnitt mit Vorlocher hergestellt.

Sofern das Material verrostet ist, müssen die Ösen in einer verdünnten Salzsäurelösung (auf 6 l Wasser 1 l Salzsäure) gebeizt werden; da die Teile flach aufeinander liegen, muß gut geschüttelt und in fließendem Wasser gespült werden. Dann sind sie in Hartholzspänen zu trocknen. Jedoch darf nicht länger gebeizt werden, als bis der Rost verschwunden ist, da sonst die Metalloberfläche unnötig rauh wird.

Nun werden die Ösen in einer 6- oder 8-eckigen Holztrommel in nassem Sand mit Sodazusatz (auf 10 l Wasser ½ kg Soda) gescheuert, bis die Teile blank werden, dann in fließendem Wasser gespült und darauf getrocknet. Nun werden die Ösen in einer zweiten Trommel, die etwa zu $^1/_3$ gefüllt wird, und zwar zur Hälfte mit Ösen und zur anderen Hälfte mit Lederstückchen, etwas Talg und etwa zwei Hände voll feinen Schmirgels so lange getrommelt, bis die Ösen vollständig blank und gleichmäßig erscheinen. Dann werden in einer dritten Trommel die Ösen nochmals wie in der zweiten Trommel behandelt, jedoch statt feinen Schmirgels wird Polierrot hinzugesetzt. Die so behandelten Ösen werden dadurch wie auf Hochglanz poliert. Sollte das Blech genügend sauber sein und es auf eine tadellose Hochglanzpolitur nicht so genau ankommen, so kann natürlich das Scheuern in nassem Sand oder eine der anderen Arbeiten fortgelassen werden.

Die Arbeitgänge in den einzelnen Trommeln dauern etwa 30 bis 40 Stunden, und man läßt die Trommeln mit 30 bis 35 Umdr. in 1 Min. laufen.

Nach dem letzten Arbeitgang sind die Ösen in Benzin zu reinigen. Hdr.

Frage 24.

Ist man in der Lage, einen aus 6 U-förmig gebogenen Stahlbügeln zusammengesetzten Magneten (Fig. 1 u. 2) so zu sättigen, daß er 0,1 mm starke Eisenstreifen von der

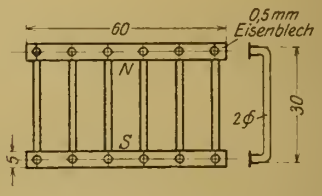


Fig. 1 u. 2. Magnet.

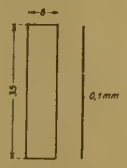


Fig. 3 u. 4. Eisenstreifen.

Größe nach Fig. 3 u. 4 anzieht und dermaßen festhält, daß sie durch Erschüttern nicht bewegt werden können? Es müssen etwa 4 Streifen angezogen werden. Ist durch Härten der Stahlbügel größere magnetische Kraft zu erzeugen? — Wie lange würde diese Anziehungkraft wirksam sein?

Antwort.

Unter der Voraussetzung, daß die Erschütterungen auf die Eisenstreifen nicht mehr als eine Vervierfachung ihres Gewichtes wirken, ist es möglich, guten Wolframmagnetstahl (z. B. von Gebr. Böhler & Co., Berlin NW., oder von J. H. Henkels, Zwillingswerk, Solingen) so zu magnetisieren, daß der gewünschte Erfolg erreicht wird. Voraussetzung ist ferner, daß der Stahl richtig magnetisiert und gehärtet ist. Die geeignete Härtetemperatur ist 800° C (Kirchsrotglut). Die erreichbare Höchstmagnetisierung nimmt zunächst rasch, später langsam ab. Durch künstliches „Altern" wird der haltbare Zustand rasch erreicht. Die Haltbarkeit hängt von der Art der Beanspruchung ab, besonders von der Häufigkeit des Wechselns der Streifen. Die Anziehungkraft dürfte je nach dieser Beanspruchung einige Jahre wirksam sein. Rei.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. APRIL 1922. HEFT 8.

DER NEUBAU DER C. LORENZ A.-G., BERLIN-TEMPELHOF.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

Im Jahre 1880 wurde in Berlin die Firma C. Lorenz gegründet, die sich zunächst mit der Herstellung von Telegraphen — anfangs in geringem Umfang — befaßte. Nachdem der Ort der Fabrik mehrfach gewechselt hatte, mietete man am Elisabeth-Ufer geeignete Räume und wandte sich der Massenanfertigung von Telegraphen-, Telephon- und Eisenbahnsignalapparaten aller Art zu. Da nunmehr die Erzeugung ständig zunahm, mußten größere Geldmittel beschafft werden; dies führte im Jahre 1906 zur Umwandlung der bis dahin im Privatbesitz des Herrn Robert Held befindlichen Firma in eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 1,4 Millionen Mark. Das Kapital ist nach und nach vergrößert worden, es beträgt heute 25¼ Millionen Mark einschl. 5 Millionen Mark Vorzugaktien. Weiterhin führte sich die Gesellschaft Mittel zu durch Ausgabe von Obligationen im Gesamtbetrage von 6 Millionen Mark.

Während des Krieges sah man sich infolge des außerordentlichen Bedarfes an Telephon- und Telegraphenapparaten und an sonstigem Heeresgerät sowie auch wegen der Schnellentwicklung der drahtlosen Telegraphie für Schiffe und Flugzeuge gezwungen, das Werk bedeutend zu vergrößern, um der gewaltig gesteigerten Nachfrage nach den Erzeugnissen der Elektroindustrie nachzukommen. Da die alte Fabrik eine Erweiterung in großem Stil nicht zuließ, mußte ein neues Grundstück gesucht werden.

Im Herbst 1915 erhielt der Verfasser den Auftrag, auf Grund der Fabrikationerfordernisse das Projekt für einen großzügigen Neubau zu entwerfen, im folgenden Winter wurde mit der Errichtung der zuerst benötigten Bauwerkteile begonnen, und im Oktober 1918 war der gesamte Betrieb in den neuen Werkstätten mit rd. 2400 Arbeitern in vollem Gange. Die Gesamtansicht des neuen Werkes, das in der Hauptsache aus einem Hochbau (90 × 80 m) und einem Hallenbau (63 × 64 m) besteht, zeigt die Fig. 1. Mit der Bauausführung waren die Firmen Held & Francke A.-G. sowie Steffens & Nölle A.-G. in Berlin betraut worden. Die Gesamtleitung der Neuanlage lag bis zur Inbetriebsetzung in den Händen des Verfassers, die baulichen und architektonischen Arbeiten hat Herr Ingenieur-Architekt Karl Stodieck durchgeführt, bei allen technischen Einrichtungen war Herr Prof. Otto Rambuscheck ständiger Mitarbeiter.

Lage des Werkes.

Die Firma stellt folgende Fabrikate her: Telegraphen- und Telephonapparate für Post, Eisenbahn, Schiffe, Fabriken Gruben; Signaleinrichtungen aller Art; Stationen für drahtlose Telegraphie und Telephonie; Rohrpostanlagen; Beleuchtung- und Zündapparate für Kraftfahrzeuge. Da die für die genannten Gegenstände benötigten Rohstoffe (Drähte, Bänder, Stangen, Bleche, Röhren aus Messing, Kupfer und Eisen, ferner Gußteile, Hölzer usw.) nicht sonderlich schwer und umfangreich sind, genügt zu ihrer Heranschaffung die Eisenbahn; zur leichten und billigen Beförderung von Heiz- und Baumaterial erschien jedoch der Wasserweg wirtschaftlicher. Daraus ergaben sich die Forderungen für die Lage des Grundstückes, für das man südlich von Berlin in Tempelhof ein geeignetes Gelände fand, das am Teltow-Kanal unweit der nach der Hauptstadt führenden Landstraße gelegen ist und Bahnanschluß besitzt (Fig. 2).

Das Werk liegt also für den Güter-, aber auch für den Personenverkehr vorteilhaft. Der letzte Punkt ist für die Arbeiterbeschaffung sehr wesentlich. Es besteht nämlich die Möglichkeit, die von Neukölln kommenden Arbeiter mit der Eisenbahn bis zum Fabrikgelände zu fahren. Außerdem sind noch weitere gute Verbindungen vorhanden, insofern, als die Haltestelle einer ganzen Anzahl von Straßenbahnen 5 Min., die Eisenbahnstation Tempelhof etwa 20 Min. vom Fabriktor entfernt ist.

Fig. 1. Gesamtansicht des Werkes.

Fördermittel.

Zu den hauptsächlichen Fördermitteln außerhalb der Gebäude gehört die Normalspurbahn. Diese ist von der Mittenwalder Kleinbahn abgezweigt und führt auf der Nordseite des Werkes entlang als Standgleis bis zur Lorenz-Brücke, wie Fig. 3 erkennen läßt. Über eine Weiche 1 : 8 werden die Wagen vom Standgleis an die Fabrikrampe geschoben, wo die Entladung unter einem Regendach unmittelbar in Wagenbodenhöhe durch Herüberrutschen des Materials erfolgt.

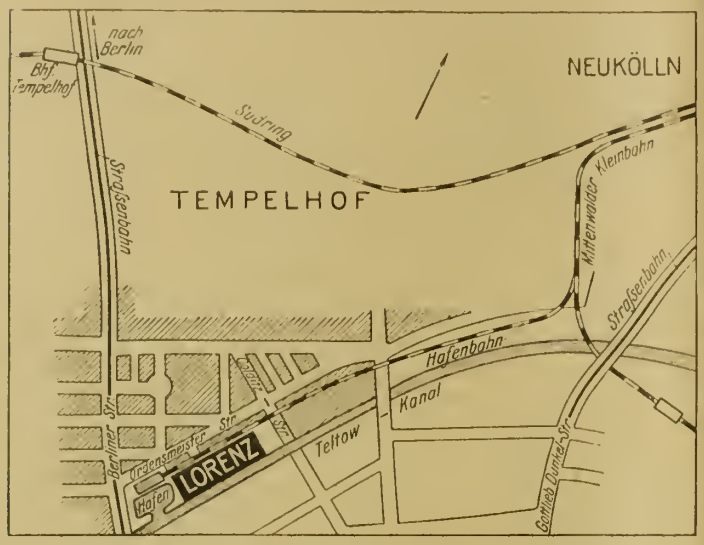


Fig. 2. Lage des Grundstückes zu den Verkehrswegen.

Die Stoffe, für die infolge geringen Gewichtes oder kleiner Menge eine Eisenbahnbeförderung unnötig ist, werden durch Fuhrwerke auf der Berlin-Tempelhofer Chaussee heran- bzw. fortgebracht. Zur Herbeischaffung von Kohlen, Ziegeln, Zement usw. dient der die Fabrik auf der Südfront begrenzende Teltow-Kanal, auf dem Kähne bis zu 360 t herankommen können. Für diese befindet sich unmittelbar vor dem Kesselhaus der Fabrik eine Liegestelle (Fig. 4). Ein Laufkran, der sich senkrecht zum Wasser- und Schienenweg bewegt und beide bestreichen kann, bringt mittels Greifer die Kohle aus dem Kahn entweder in den Kesselhausbunker oder auf den Lagerhof. Der Laufkran stellt also eine unmittelbare Verbindung vom Schiff über die Eisenbahn dar und gestattet eine sehr einfache Be- und Entladung. Zur Auf- und Abwärtsbewegung innerhalb des Geschoßbaues dienen 1 Personen- und 3 Lastenaufzüge. Von den letzteren haben zwei eine Bodenfläche von 2 × 3 m und befördern Lasten bis zu 3 t, also fast alle Werkzeugmaschinen unzerlegt. Dies ist mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Umzüge von Bedeutung.

Die Verbindung der aufgeführten Fördermittel untereinander geschieht durch ein weitverzweigtes Schmalspurnetz von 500 mm Spurweite (vergl. Fig. 3). Dieses geht in sämtliche Bauwerke, bringt die Güter mit den Platten- oder Kastenwagen in die Aufzüge und findet in jedem Stockwerke des Hochbaues seine Fortsetzung. Es ist als Rillenschienengleis von 90 mm Höhe ausgeführt und wiegt rd. 10 kg für 1 lfdn./m innerhalb des Hauses, während auf den Höfen das wesentlich schwerere Profil von 16 kg/m gewählt wurde. Meiner Erfahrung nach sollten für Lasten über 3 t nie leichtere Schienen gewählt werden, weil sonst die Kosten für die Instandsetzung zu hoch werden. Drehscheiben wurden nach Möglichkeit vermieden, hingegen Abzweigungen (Fig. 5) und Ausweichen (Fig. 6) sehr reichlich angelegt. Die Unterbringung der Gleisausweichen zwischen den Stützen des Stockwerkbaues wurde als eine Normalie für die ganze Fabrik ausgeführt. An den Kreuzungstellen mit den Unterzügen mußte mit Rücksicht auf die geringe Höhe des Fußbodenbelages die Schmalspurschiene als Brückenschiene ausgeführt werden.

Wasserweg, Normal- und Schmalspur, Aufzüge und Hebezeuge sind auf das engste miteinander verbunden, so daß ein störungloses Ineinandergreifen der Fördermittel vom Kahn und von der Erde aus bis in das oberste Dachgeschoß gewährleistet wird.

Bautechnisches.

Der Bau zerfiel in 2 Hauptabschnitte:

1. in den Hallenbau (Fig. 7 u. 8), der zunächst für die Herstellung dringender, aber vorübergehender Bedürfnisse des Heeres bestimmt war,
2. in den Hochbau (Fig. 9) für die normale Fabrikation.

Der Hallenbau bildete eine in sich geschlossene Fabrik für 1000 Arbeiter, die vornehmlich Zusammenbau von Hand unter Benutzung verhältnismäßig weniger Maschinen auszuführen hatten. Die dazu gehörenden vorläufigen Nebenbauten mußten nach den damaligen Vorschriften in mindestens 20 m Entfernung voneinander aufgeführt werden. Dadurch wurde eine besonders sorgfältige Aufteilung der verfügbaren Bodenfläche nötig, damit nach Beseitigung der Übergangbauten nicht die Erweiterungmoglichkeit der Hauptbauten behindert wurde. Die Halle wurde im Dezember 1915 begonnen und im August 1916 fertiggestellt. Ihre Einrichtungen waren so getroffen, daß sie nach Ausräumung des Sonderbetriebes sofort an die normale Fabrikation des Hauptbaues angegliedert werden

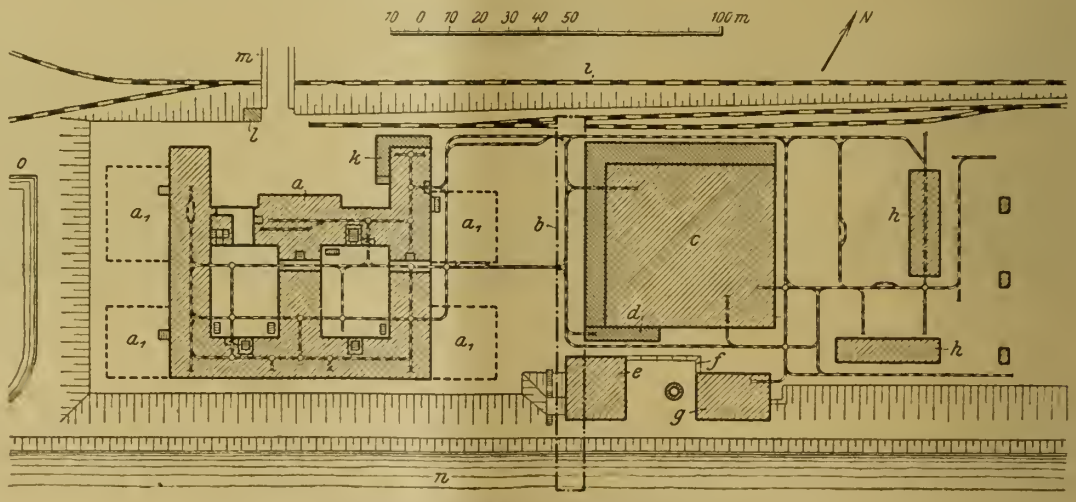
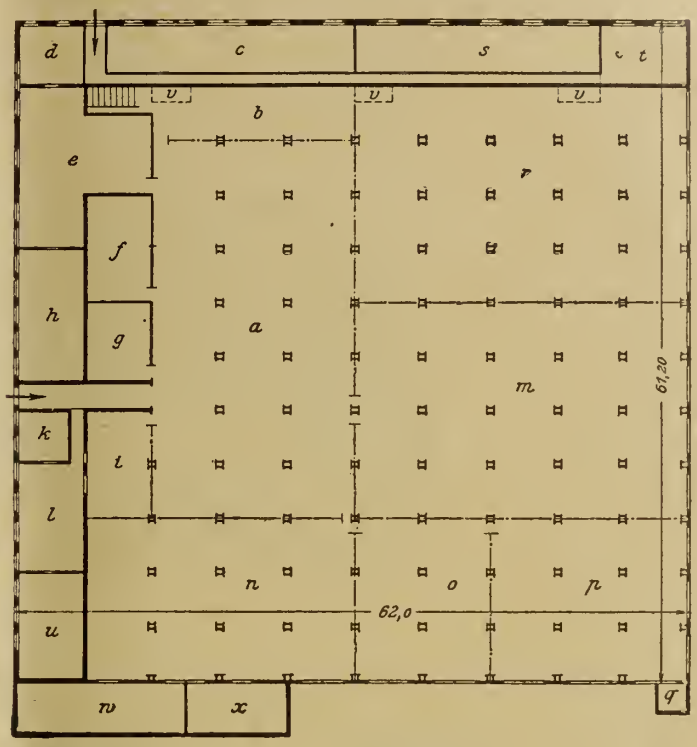


Fig. 3. Anordnung der Gebäude und Gleisplan.

konnte. Sie dient heute zur Herstellung von Elektromaschinen für drahtlose Telegraphie und für Kraftwagen.

Der Hochbau wurde für 2000 Arbeiter eingerichtet. Er konnte wegen des furchtbar harten Winters 1916/17, der einen Bodenfrost von 90 cm Tiefe in den noch offenen Kellerräumen brachte, und wegen der in der Kriegszeit außerordentlich schwierigen Beschaffung von Eisen, Zement und Mauersteinen nur mit starker Verzögerung und unter

Fig. 4. Hochbau, Kesselhaus und Liegestelle für Kähne.



a Fabrikationraum
b Prüffeld
c Geschäftzimmer
d Versuchkraftwagen
e Lager I
f Werkzeugausgabe
g Revision
h Umformer
i Prüfraum
k Abort
l Kleiderablage
m Lager II

Elektromaschinenbau.

n Fabrikationraum
o Hausbedarf
p Holzbearbeitungmaschinen
q Späneabsaugung

r Fabrikationraum
s Geschäftzimmer
t Direktion
u Metallager und Schmelzraum

Fertigguß Tischlerei G.m.b.H.

v Heizvorrichtung
w Lokomobilraum
x Putzlappenwäsche

Fig. 8. Hallenbau (Grundriß).

Fig. 5. Abzweigung.

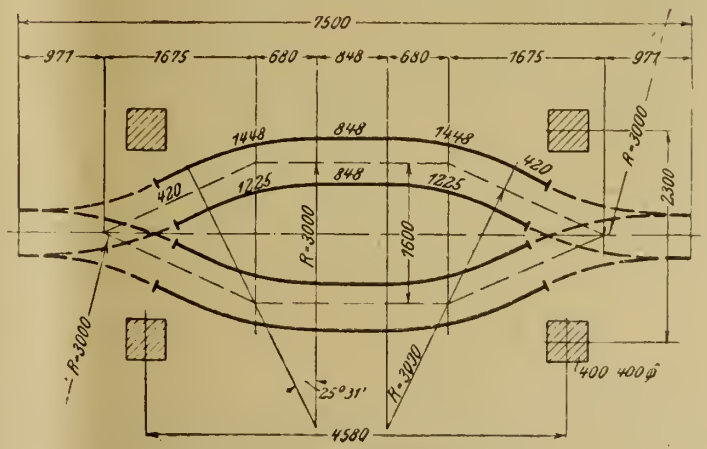


Fig. 6. Unterbringung der Gleisausweichen zwischen den Stützen.

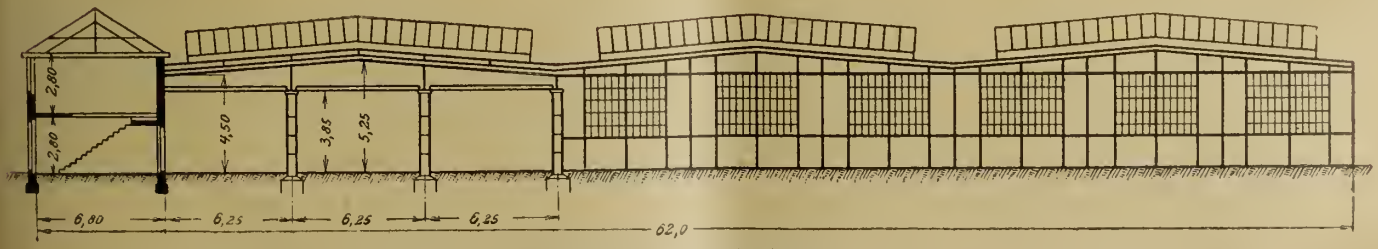


Fig. 7. Hallenbau (Aufriß).

ständigem hartem Kampfe gegen die sich auftürmenden Hindernisse sachlicher und persönlicher Art erst im Juli 1918 beendet werden. Da der Betrieb am Elisabeth-Ufer keine Minute unterbrochen werden durfte, ging der Umzug aus dem alten Werk in das neue nur allmählich vonstatten. Er bereitete besondere Schwierigkeiten wegen der Entfernung des alten vom neuen Arbeitort — die Dampflokomotive die die schwerbeladenen Rollwagen durch die Stadt zu ziehen hatte, brauchte für jede Beförderung mehr als 2 Stunden —, jedoch wickelte er sich durch die große organisatorische Umsicht der Betriebsleiter von C. Lorenz, der Herren Wolf und Wehr, glatt ab. Auch die Erhaltung und Ergänzung des Arbeiterstammes bei Verlegung des Werkes mitten aus der Stadt in einen entlegenen Vorort hat große Anforderungen an die Geduld und die Nerven der für den Betrieb Verantwortlichen zumal in jener innerpolitisch so hochkritischen Zeit gestellt.

Fig. 9. Vorderansicht des Hochbaues.

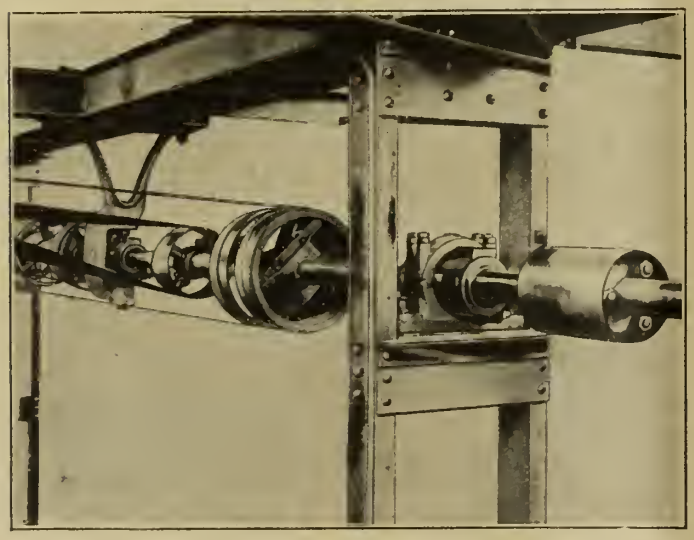


Fig. 10. Aufnahme der Transmissionlager durch die Hallenstützen.

Sämtliche Gebäude sind Eisenkonstruktionenbauten. Der Hallenbau von etwa 3000 qm Bodenfläche, dessen Grundriß aus Fig. 8 ersichtlich ist, besteht aus 3 aneinandergereihten Schiffen mit Oberlichtern und Seitenfenstern. Auf den Nord- und Westfronten stehen zweistöckige Bauten, die die Verwaltung- und Nebenräume enthalten und außerdem die Halle gegen Nord- und Westwinde schützen. Der Dachstuhl wird von Stützen getragen, die gleichzeitig für die unmittelbare Aufnahme der Transmissionlager durchgebildet sind (Fig. 10). Durch diese Verbindung wird einerseits das Eisengewicht der Baukonstruktion nebst der Transmissionenbefestigung auf ein Mindestmaß gebracht, anderseits die Neuaufstellung sowie Umstellung der Werkzeugmaschinen (das Ausfluchten der Lager usw.) sehr erleichtert.

Der Grundsatz möglichster Eisenersparnis ist auch im Hochbau durchgeführt worden. Zu diesem Zweck ist der Abstand der Deckenträger der noch zulässigen Lagerentfernung von 2,3 m gleichgemacht worden, so daß man ohne Zwischenlager für die Transmissionwellen, die mit 55 mm Ø für leichte und 75 mm Ø für schwere Antriebe genormt sind, auskommt. In der Halle dagegen, in der die Trägerteilung 5 m beträgt, kommt zwischen je 2 Stehlager in den Stützen ein normales, an der Verbindungkonstruktion aufgehängtes Hängelager. Um im Geschoßbau überall Lagerböcke von gleicher Höhe verwenden zu können, mußten die Unterflanschen der Deckenträger bündig gelegt und die durch die verschiedenen Profile der Träger entstandenen Höhenunterschiede der Oberflanschen durch den Fußboden ausgeglichen werden. Dadurch wird am Unterflansch eine einheitliche Befestigungmöglichkeit für die Vorgelegeträger geschaffen. Sie sind unter Vermeidung von Löchern im Deckenträger einfach angeklemmt. Fig. 11 läßt dies deutlich erkennen.

Die Steineisendecken des Hochbaues wurden mit Winkeleisen so gestelzt, daß zwischen Deckenunterkante und Unterflansch ein Maß „h" übrig blieb, das gestattet, die Deckenvorgelegeträger einzuschieben. Diese Träger tragen unten angenietete Ausgleichstücke, die der Neigung 1 : 14 der Doppel-T-Trägerflansche entsprechen. Die Ausbildung der Klemmplatten hängt davon ab, ob es sich um Doppelklemmung (a) oder Endklemmung (b) handelt. Die geschilderte Durchbildung der Eisenkonstruktion an den Decken gestattet unter Verwendung der genormten Eisenbalken für die Vorgelege und der unmittelbar an die Hauptdeckenträger anklemmbaren Hängelager bei einer Dreherei von 100 Maschinen die Neuaufstellung oder den Umzug bis zur Betriebsbereitschaft in 3 bis 4 Tagen.

a Endklemmung
b Mittelklemmung
c Deckenträger
d Klemmplatte
e Ausgleichstück
f Vorlegeträger
g Flacheisen
h Höhe zwischen Deckenunterkante und Trägerunterflansch
i Hohlziegel
k Zementestrich
l Steinholzfußboden

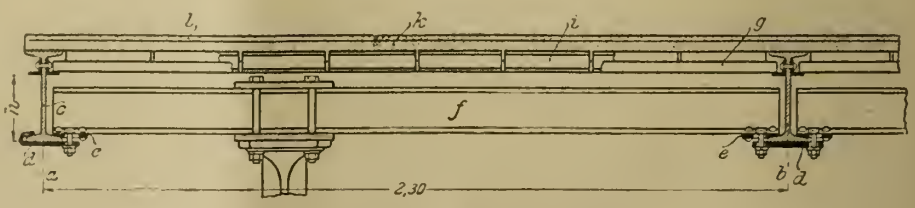


Fig. 11. Befestigung der Vorgelegeträger.

Die Stärke der Decke erlaubt im Erdgeschoß, in dem schwere Maschinen untergebracht sind, eine Belastung von 2000 kg, in den Stockwerkbauten überall 1000 kg für den qm. Bei den schweren Maschinen im Erdgeschoß, die eine noch größere Belastung als 2000 kg/qm ergeben, hat man es vorgezogen, die Fundamente bis auf den gewachsenen Boden durch den Keller hindurch zu ziehen. Dies war aber nur bei wenigen Maschinen, insbesondere den großen Reibungspindelpressen, notwendig.

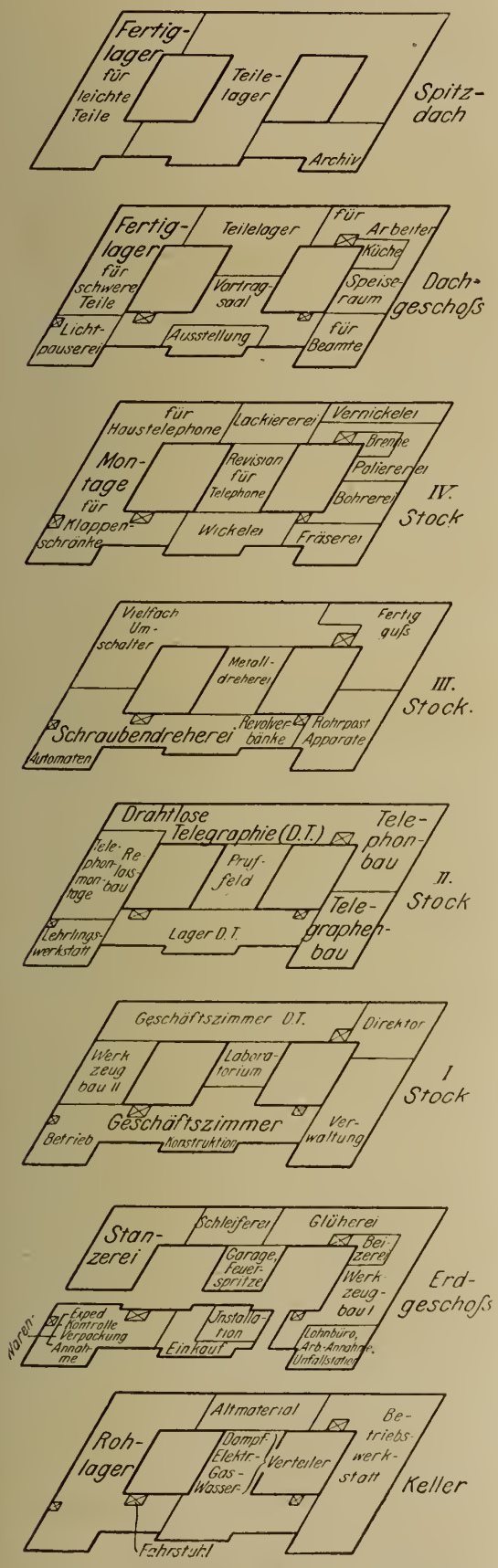


Fig. 12. Anordnung der Werkstätten im Hochbau.

Die Fußböden bestehen in der Halle aus Holzziegelpflaster 10 × 10 cm. Dieses wurde auf 20 cm Beton in Teer verlegt, die Fugen mit Zement verschlemmt, die Oberflächen geölt. In den Stockwerken des Hochbaues wollte man durch Verwendung eines niedrigeren Fußbodens an Raumhöhe gewinnen. Es wurde daher auf den vorhandenen Steineisendecken 2 cm starkes Steinholz (Konit- und Sanitas-Fußboden) angebracht, ein Pflaster, das durch seine Elastizität, Geräuschlosigkeit und Staubfreiheit sich in den 3 Jahren, in denen es liegt, sehr gut bewährt hat. Ausdehnungfugen sind an allen wichtigen Stellen gelassen worden, um Rißbildungen von vornherein vorzubeugen. Die Höfe sind mit Granitstein gepflastert, der Fußboden in sämtlichen Kleiderablagen und Aborten besteht aus Asphalt, während die Glüherei, Beizerei und Wagenhalle mit säurefesten Klinkern, die Heizzentrale, die Brenne und der Akkumulatorenraum mit Fliesen bekleidet sind.

Das Gelände, auf dem die große Halle steht, liegt 8 m über dem Spiegel des Teltow-Kanals und fällt daher gegen den Treidelweg mit einer hohen Böschung ab. Der Raum zwischen Halle und Kanal erschien geeignet zur Errichtung des Kesselhauses und der neuen Tischlerei, da sich hier Kohle und Holz leicht zu Schiff heranschaffen lassen. Um nun die auf dem Wasserweg kommenden Güter nicht so hoch heben zu müssen, wurden die erwähnten Gebäude auf der Höhe des Treidelweges, also 8 m unter Normalgelände, errichtet und der Erddruck durch eine starke Futtermauer abgefangen. Hierbei wurde außerdem noch erreicht, daß die etwa 15 m hohen Bauwerke nur 7 m über das Hochgelände herausragen, also der Halle kein Licht wegnehmen und gestatten, wesentlich schmalere Durchfahrten für Wagen (Feuerwehr) anzulegen, als sonst baupolizeilich gestattet worden wäre.

Fabrikationeinrichtung im Hochbau.

Der Raumverteilung und Anordnung der einzelnen Abteilungen im Hochbau (Fig. 12) liegt der Werdegang des Fabrikates zu Grunde, wie er in Fig. 13 nach Arbeitstufen und Werkstätten dargestellt ist. Die Einrichtung ist derart, daß die Materialbewegung von unten nach oben ungestört vor sich gehen kann und der Gleichstrom des Fabrikates in keiner Weise gestört wird. Die im Keller lagernden Rohstoffe wandern zunächst zu den schweren Maschinen, dann zu den leichteren, in den oberen Stockwerken erfolgt der Zusammenbau von Hand, und schließlich lagern in den Dachgeschossen die Fertigfabrikate.

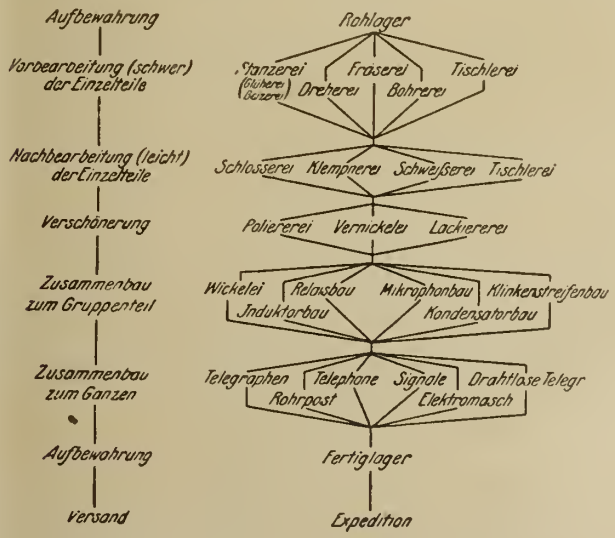


Fig. 13. Werdegang der Erzeugnisse nach Arbeitstufen und Werkstätten.

Im Keller sind alle Rohstoffe untergebracht, sowie auch das Altmateriallager, in das die Abfälle aus den oberen Geschossen durch zwei in starken Mauerpfeilern befindliche Abwurfschächte hinuntergeschüttet werden. Im Keller befinden sich weiter sämtliche Verteilerstationen für Dampf, Elektrizität, Gas, Wasser, ferner die Betriebswerkstatt, von der aus die im ganzen Hause vorkommenden Instandsetzungarbeiten erledigt werden. Um die schweren und unter Erschütterung arbeitenden Maschinen gut fundamentieren zu können, hat man die Stanzerei in das Erdgeschoß verlegt, im Anschluß daran die mit der Stanzerei im Pendelverkehr stehenden Abteilungen. Dies sind die Schleiferei, die Glüherei und die Beizerei. Ebenerdig mußten aus naheliegenden Gründen auch untergebracht werden der Raum für die Kraftwagen und die Feuerspritze, die Arbeiterannahme, die Unfallstation und die Räume für den Einkauf und den Versand der Waren. Im 1. Stockwerk befinden sich die Geschäftzimmer für Betrieb, Konstruktion und Verwaltung, außerdem die Direktorenzimmer und der Sitzungsaal. Über den Büros, deren Decken durch eingezogene Gipsdoppeldielen schallsicher gemacht sind, liegen im 2. Stock möglichst ruhig arbeitende Werkstätten: der Telephon-, der Telegraphen- und der drahtlose Telegraphiebau sowie ein großes Prüffeld und die Lehrlingwerkstatt. Im 3. Stock werden Schrauben und sonstige kleine Einzelteile teils auf normalen Drehbänken, teils auf Automaten und Revolverbänken hergestellt, ferner Vielfachumschalter und Rohrpostapparate. Die Südwestecke desselben Geschosses ist an die Fertigguß G. m. b. H., eine Schwestergesellschaft, vermietet worden. Eine Treppe höher befinden sich im 4. Stock die Räume für Zusammenbau und Revision, für Haustelephone und Klappenschränke, ferner die zur Verschöne-

a Tisch
b Wärmetisch
c Spüleinrichtung
d Kochkessel
e Gasherd
f Kartoffelkocher
g Kipptöpfe
h Ausguß
i Gemüseschneidmaschine
k Eisschrank
l Fleischbecken
m Hackstock
n Herd
o Warmwasserbereiter
p Wirtschaftmaschine
q Milchkocher
r Fleischkocher
s Gemüsekocher
t Kartoffelschälmaschine
u Kartoffelwaschmaschine
v Spülbecken
w Fahrstuhl

A Vorräte
B Anrichte
C Beamtenküche
D Gemüseputzraum
E Fleischreinigung
F Arbeiterküche
G Speisenausgabe
H Geschirreinigung
I Gemüsereinigung

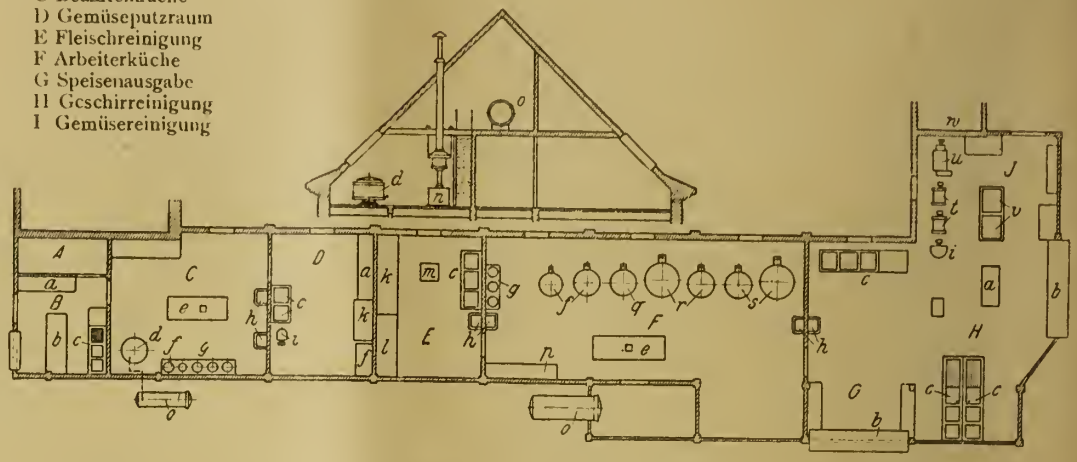


Fig. 14 u. 15. Einrichtung der Küche.

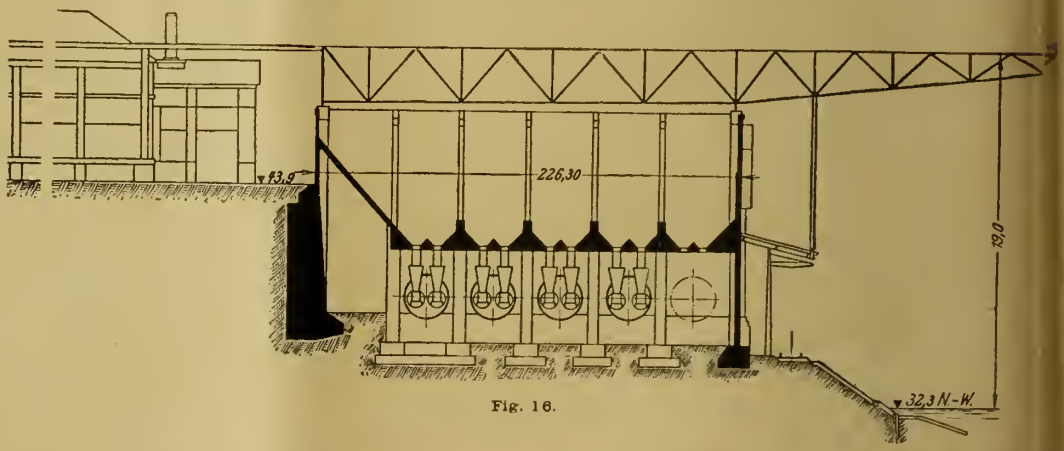
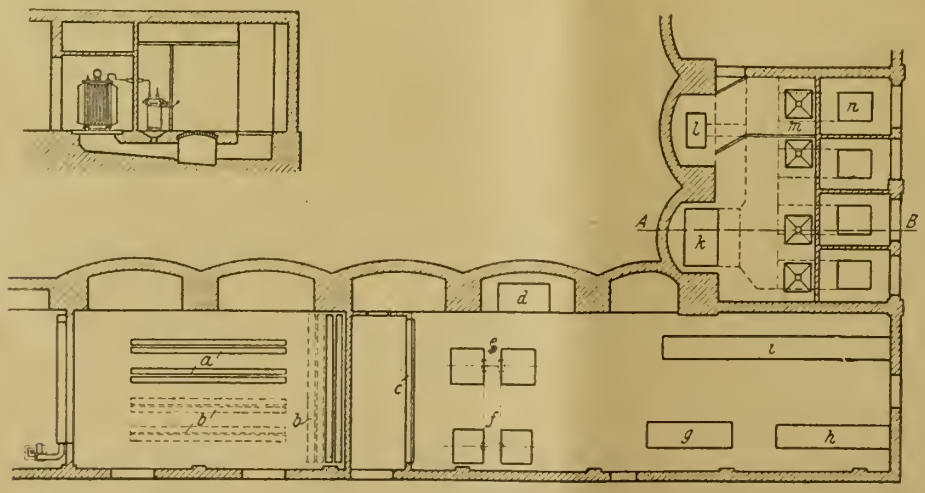


Fig. 16.

Fig. 16–18. Kessel

Schnitt B—A.



a Akkumulatoren
b Erweiterung
c Schalttafel
d Lageaggregat
e Drehstrommotoren
f Gleichstromerzeuger
g Gleichrichter
h Lichtschalttafel
i Kraftschalttafel
k Frischluft
l Ölgrube
m Ölschalter
n Umformer

Fig. 19 u. 20. Umformerstelle.

rung der Fabrikate dienende Lackiererei, Vernickelei und Poliererei, sowie die Bohrerei und Fräserei. Im Dachgeschoß werden die schweren Teile gelagert, außerdem liegen dort die Küche, deren Einrichtung Fig. 14 u. 15 zeigen, die Speiseräume für Beamte und Arbeiter, die Lichtpauserei, der Vortragsaal und die Ausstellung, in der die Kunden die hergestellten Apparate besichtigen können. Ganz oben im Spitzdachgeschoß sind das Fertiglager für leichte Teile und das Archiv zur Aufbewahrung abgelegter Zeichnungen und Papiere.

Kraftbeschaffung und -verteilung.

Ursprünglich war geplant, die Fabrik durch eine eigene Zentrale mit Kraft zu versorgen. Es war aber in der Kriegszeit nicht möglich, rechtzeitig die geeigneten Maschinen zu erhalten. Daher wurde für den zuerst errichteten Hallenbau zunächst eine Lokomobile von 80 PS angeschafft. Gleichzeitig mit dem Hochbau wurde das Kesselhaus (Fig. 16—18) fertiggestellt, das vorläufig nur Heizzwecken dient. Die Hallenlokomobile wurde dann stillgelegt. Ein Maschinenhaus ist zurzeit noch nicht gebaut, der Platz dafür aber vorgesehen. Der Gesamtwärmebedarf der Fabrik, Hallen- und Hochbau zusammen, beträgt rd. 5 Millionen WE/Std. Er wird durch 4 Flammrohrkessel gedeckt, ferner ist noch Raum für einen 5. Reservekessel vorhanden. Der Schornstein ist soweit vom Kesselhaus entfernt, daß man später einen Economiser in den Fuchs einbauen kann. Außerdem bedingt die bequeme Aus- und Einbringung der Kessel durch die östliche Rückwand des Kesselhauses die erhebliche Entfernung des Schornsteines vom Hause. Der Schornstein hat eine Höhe von 60 m mit 1500 mm l. W. am oberen Rande. Oben befindet sich ein Eisenring zur Aufnahme einer Antenne, die die Firma für ihre drahtlosen Versuche benötigt. Die Beschickung der Kesselroste erfolgt durch Katapultfeuerungen, System Weck. Die Kohle wird durch den

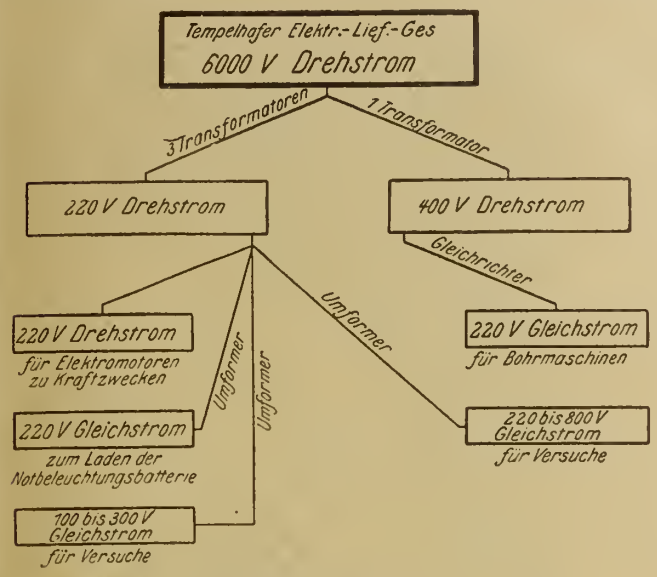
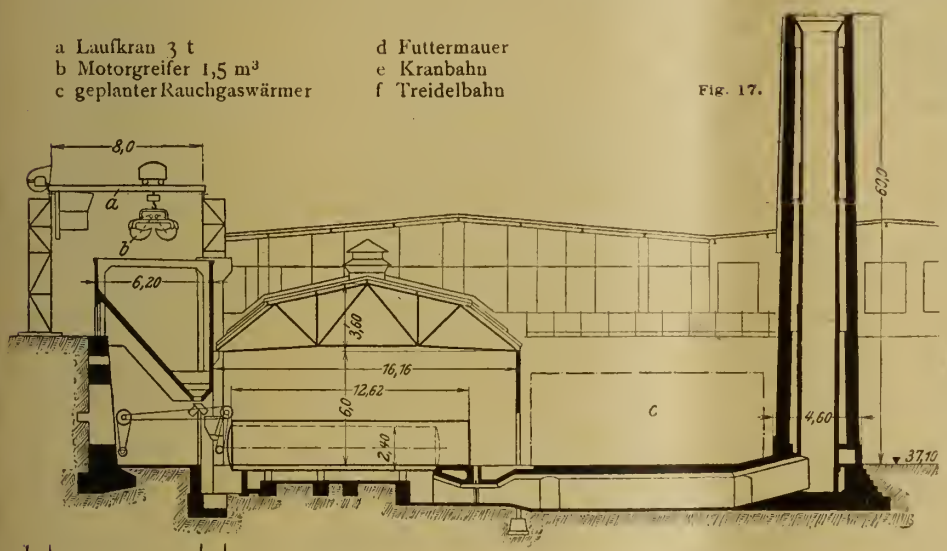


Fig. 21. Verteilung des hochgespannten Stromes.

a Laufkran 3 t
b Motorgreifer 1,5 m³
c geplanter Rauchgaswärmer
d Futtermauer
e Kranbahn
f Treidelbahn

Fig. 17.



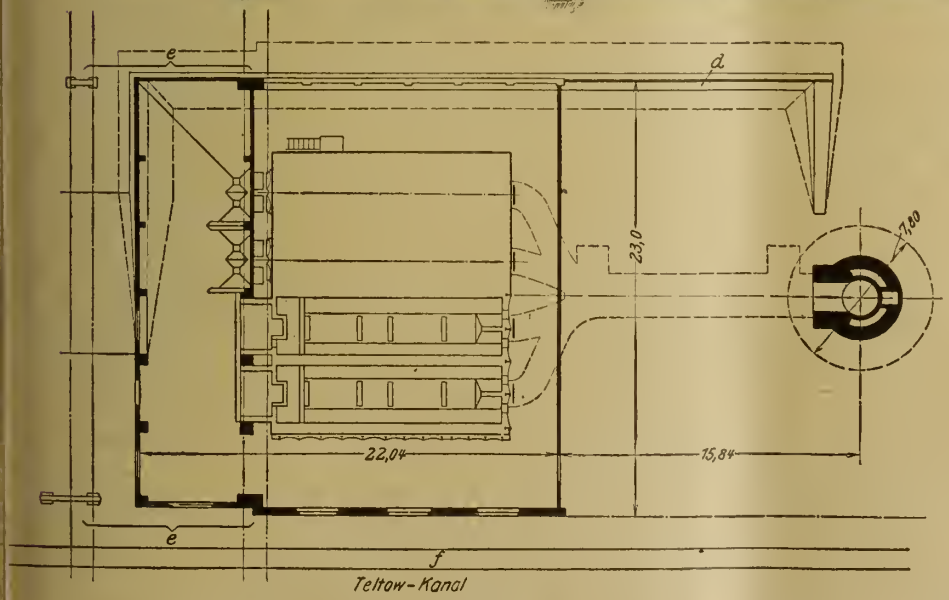


Fig. 18.

Greifer in den Eisenbetonbunker geworfen, aus dem sie in der üblichen Weise durch Schurren auf die Weck-Einrichtungen fällt. Sie kann aber auch durch eine Nebenschurre vor den Kessel gebracht und von Hand zugeführt werden. Wassermesser, Leistungmeßapparate, automatische Spannungmesser, Anlagen zur Rückführung des Kondenswassers aus der Heizung, Ölabscheider und Speisewasserenthärter sind in der üblichen Weise vorgesehen.

Der im Kesselhaus erzeugte Dampf wird, wie erwähnt, bisher nur zu Heizzwecken verwandt, während die Kraftversorgung ausschließlich durch Bezug von Strom einer Überlandzentrale (Tempelhofer Elektricitäts-Lieferungs-G. m. b. H.) geschieht. Der mit 6000 V ankommende Drehstrom wird in einer besonderen Umformerstelle (Fig. 19 u. 20) im Keller des Hochbaues transformiert und durch Umformer bzw. Gleichrichter in die verschiedensten Spannungen und Stromarten gemäß Fig. 21 verwandelt. Der Gleichstrom von 200 bis 800 V wird zur Erzeugung von Hochfrequenzschwingungen für drahtlose Telegraphie benutzt, der 220 V-Gleichstrom zum Laden der Batterie für die Notbeleuchtung, die übrigen verschiedenen Spannungen werden für die stark wechselnden Anforderungen der Versuchfelder benötigt. Die Transformatoren mußten in dem niedrigen Keller und außerdem noch in verhältnismäßig beschränktem Raum untergebracht werden. Die Lüftung (Fig. 19 u. 20) ist so eingerichtet, daß die durch einen Exhaustor angesaugte Luft nach Eintritt durch ein Kellerfenster ein Filter passiert und

von einem unter dem Boden befindlichen Zugluftkanal mit Abzweigungen nach den einzelnen Transformatoren in diese von unten her eintritt. Diese Kühlanlage hat sich auch an den heißesten Tagen bewährt. Der durch registrierende Wattmeter gemessene Strom wird Kraft- und Lichtverteilungtafeln zugeführt. Von diesen führen Hauptleitungen, die von außen her jederzeit zugänglich sind, in den 4 Treppenhäusern in je einer Gruppe nach den einzelnen Stockwerken und enden dort wiederum in Verteilungtafeln.

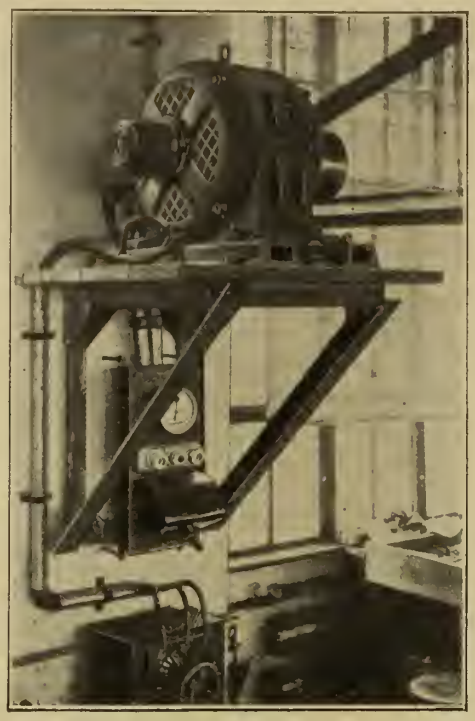


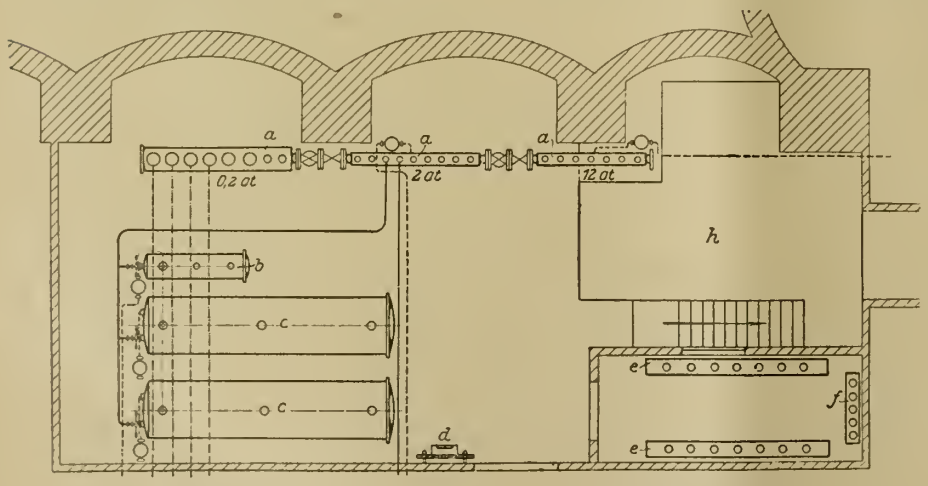
Fig. 22. Motorenbock.

Als Kraftverteilung wurde wegen der vielen, meist sehr kleinen Maschinen im allgemeinen der Gruppenantrieb gewählt mit Antriebmotoren zwischen 15 u. 30 PS je nach Strangbelastung.

Die Gruppenmotoren, die auf genormten Böcken (Fig. 22) an der Wand über dem Fußboden sitzen, haben Bürstenabhebung durch Kettenzüge von unten her, so daß sie keine Bodenfläche beanspruchen.

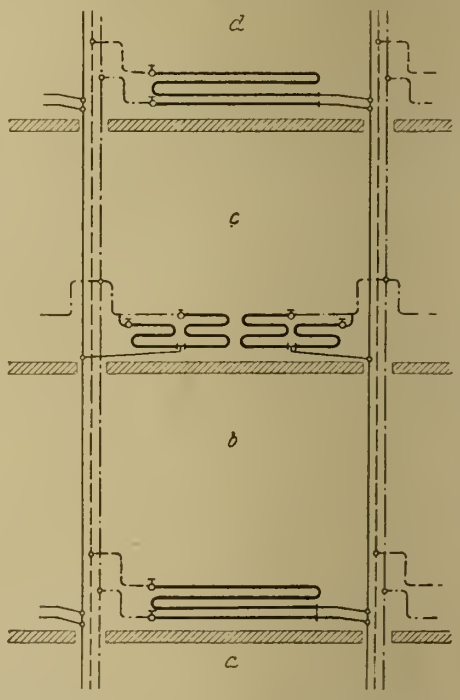
Heizung.

Die Heizung des Hochbaus erfolgt durch Dampf von 0,2 at Überdruck, so daß die Möglichkeit besteht, nach Errichtung des geplanten Maschinenhauses den Abdampf der Dampfmaschinen zu Heizzwecken auszunutzen. Der vom Kesselhaus kommende hochgespannte Dampf (12 at) wird durch einen Fernheizkanal nach dem Hochbau geleitet. Die Frischdampfleitung ist zweifach unterteilt und jedes der Rohre derartig bemessen, daß es $^2/_3$ der Höchstleitung bewältigen kann, infolgedessen ist stets eine genügende Reserve vorhanden. Aus dem Fernheizkanal treten die Dampfleitungen in einen im Hochbaukeller befindlichen Verteilerraum, der, wie Fig. 23 erkennen läßt, 3 Ventilstöcke für 12, für 2 und für 0,2 at enthält. Hierhin gelangen durch Fernthermometermeldungen die Nachrichten über die Raumtemperaturen, so daß von hier aus die Regelung der Gesamtheizung zentral erfolgen kann. Um einen sparsamen Betrieb zu ermöglichen, sind im ganzen Hochbau 2 getrennte Rohrnetze angelegt worden. Das eine (das $^1/_3$-Rohr) versorgt die Bürozwecken dienenden Räume des 1. Stockes, sowie $^1/_3$ der Heizfläche in den übrigen Stockwerken; das zweite Rohr versorgt die anderen $^2/_3$ der Heizfläche. Den Plan des Rohrnetzes zeigt Fig. 24. Die $^2/_3$-Heizschlange befindet sich an den einzelnen Heizstellen oberhalb der $^1/_3$-Leitung. Jede ist einzeln abstellbar, alle Leitungen münden in dasselbe Kondenswasserrohr. Diese Anordnung ermöglicht es, bei geringer Außenkälte das $^2/_3$-Rohr noch abzusperren, während die Geschäftzimmer voll geheizt und die Werkstätten mit $^1/_3$ der Heizfläche mäßig durchwärmt werden. Steht der Betrieb, so kann das letzte Drittel erforderlichenfalls örtlich abgesperrt werden. Bei größerer Kälte wird die $^2/_3$-Leitung in Betrieb genommen und die $^1/_3$-Leitung in allen Stockwerken mit Ausnahme des 1. abgeschaltet. Reicht diese Heizung noch nicht aus, so wird durch alle Leitungen Dampf gegeben. Außer den normalen Heizkörpern müssen auch noch die Körper zur Erwärmung der Zuluft in den mit besonderer Lüftung versehenen Räumen erwärmt werden, wie in der Glüherei, Beizerei und Vernickelei, ferner die Apparate der im Dachgeschoß gelegenen Kochküche, die stündlich 600 kg



a Ventilstöcke
b Gegenstromvorwärmer
c Kocher
d elektr. Fernthermometer
e Nutzwasserverteiler
f Trinkwasserverteiler
h Kopf des Fernheizkanales

Fig. 23. Dampf- und Wasserverteilraum im Hochbaukeller.



a Keller
b Erdgeschoß, Werkstatt
c I. Stock, Geschäftzimmer
d II. Stock, Werkstatt

$^2/_3$-Leitung
$^1/_3$- „
Heizrohre
Kondensatleitungen

Fig. 24. Plan des Rohrnetzes der Hochbauheizung.

Dampffüllung bei 3 bis 4 at Betriebsdruck benötigen.

Im Hallenbau befinden sich an der Süd- und Ostseite Radiatoren, die früher durch den Abdampf der Lokomobile, heute vom Kesselhaus gespeist werden. Diese übernehmen aber nur einen Teil der Heizung. Den Hauptteil besorgt eine Lüft-, Kühl- und Heizanlage, die aus 3 Strängen, einer für jedes Hallenschiff, besteht. An den Dachbindern sind 3 Luttenrohre befestigt, die sich ohne jede Krümmung unmittelbar an die Ventilatoren anschließen. Diese saugen durch Filter Luft an Dampfschlangen vorbei und fördern sie durch die Luttenrohre in die Halle. Im Sommer wird die Luft von der schattigen Nordseite her durch einen mittels Wasserdüsen zum Reinigen und Kühlen versehenen Vorraum gesaugt, so daß sie kühl und staubfrei in die Halle eintritt. Bei der großen Bestrahlungfläche des Daches ist in den heißen Sommermonaten diese künstliche Kühlung von großem Vorteil, besonders weil $^2/_3$ der Dachfläche als Glasfenster ausgebildet sind, um eine möglichst helle Halle zu schaffen. Da man die Heiz- und Lüftungstränge einzeln zu- und abschalten kann, so ist die Regelung von $^1/_3$, $^2/_3$ und voll ohne Schwierigkeiten erreichbar.

(Schluß folgt.)

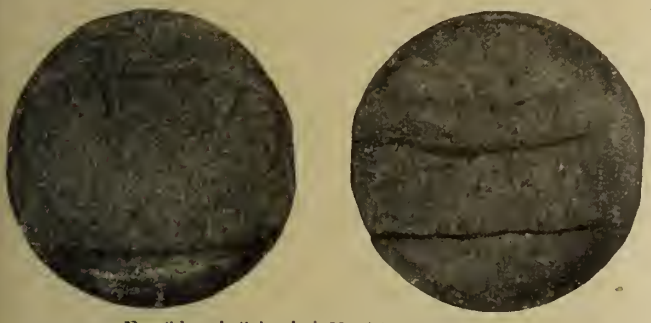
VERSUCHE MIT ACHSMATERIAL WÄHREND DER KRIEGSZEIT.

Von P. Wilh. Döhmer, Wien.

Die Achsbrüche bei Kraftwagen, besonders bei Lastkraftwagen, sind die unangenehmsten Erscheinungen im Automobilbau. Es sind in der überwiegenden Mehrzahl Dauer- oder Ermüdungbrüche von dem aus Fig. 1 u. 2 ersichtlichen Aussehen.

Sie werden verursacht durch die vieltausendmalige Beanspruchung der äußersten Materialfaser bis nahe an die Elastizitätgrenze oder sogar ein wenig darüber hinaus. Diese Beanspruchung tritt fast immer stoßweise auf; besonders gefürchtet sind die sogenannten Prellstöße, die die häufigste Ursache von Brüchen und Verbiegungen sind.

An das Material, das zu Automobilachsen Verwendung finden soll, werden daher mit Recht große Anforderungen



Ermüdungbrüche bei Kraftfahrzeugachsen

Fig. 1. Einseitiger Anriß. Fig. 2. Doppelseitiger Anriß.

gestellt, und zwar verlangt man in erster Linie: hohe Dehnung, und weiter noch: möglichst hohe Festigkeit. Diese beiden Forderungen lassen sich aber nicht gleichzeitig in höchstem Maße erfüllen, da Stahl von hoher Dehnung nur eine geringe Festigkeit besitzt, während Stahl von hoher Festigkeit gewöhnlich nur eine geringe Dehnung aufweist. Man hat daher schon frühzeitig zu legierten Konstruktionstählen gegriffen, diese besitzen bei einer verhältnismäßig hohen Festigkeit eine viel größere Dehnung als gewöhnliche Kohlenstoffstähle.

Während des Krieges aber mußten infolge des Nickelmangels die größten Anstrengungen gemacht werden, ein brauchbares Achsmaterial ohne oder mit nur möglichst geringem Nickelgehalt zu finden. Da man auf die Dehnung erst in letzter Linie verzichten konnte, griff man zu Flußstahl von rd. 40 bis 50 kg Zerreißfestigkeit und etwa 23 bis 30 vH Dehnung, was nach der Gütetafel des Phönix-Stahlwerk Jos. E. Bleckmann, Mürzzuschlag, der Härte IV mit etwa 0,15 bis 0,3 vH Kohlenstoffgehalt entsprechen würde.

Leider haben sich die an dieses Material geknüpften Erwartungen nicht erfüllt, man mußte nämlich, um den Nachteil der geringeren Festigkeit wieder aufzuheben, den Achsschenkeln einen größeren Durchmesser geben. Hierdurch wurde aber gleichzeitig der Abstand der äußersten Faser von der neutralen Faser vergrößert und die Gefahr der Anrisse vermehrt.

Dann aber war dieses Material mit geringer Festigkeit und hoher Dehnung derart weich, daß man, um dem Fressen der Lagerbüchsen zuvorzukommen, unbedingt Maßregeln treffen mußte. Die einzige Möglichkeit hierzu schien das oberflächliche Härten der Laufflächen durch Abbrennen mit Cyankali. Versuche in dieser Richtung zeitigten anscheinend guten Erfolg, das Fressen konnte durch diese Behandlung auf ein erträgliches Maß herabgemindert werden. Aber durch die Wärmebehandlung wurden die Werte für die Dehnung sehr ungünstig beeinflußt, wie die folgenden Ergebnisse einiger Zerreißversuche in sehr lehrreicher Weise zeigen:

Nummer	92	93	94	95	96	137	180	181	183	220	221	222
Streckgrenze	34,5	34,5	34,5	34,5	32	26,5	33,6	26,5	32,6	29,3	34,1	36,8
Bruchgrenze	45,7	45	46	46	44,5	41,5	41,4	43,4	47,4	44,5	46,8	47
Dehnung....	24,6	25,8	28	25,8	25,4	22,9	14,2	28,2	25,8	22,5	26,0	23,5
Querzusammenziehung	68	67	68	67	66	67	71,6	61,0	58,8	46	45	43,5

An diesen Ergebnissen ist besonders auffallend, daß die Werte für die Dehnungen ausnahmelos zum Teil sogar sehr bedeutend unter den normalerweise zu erwartenden Werten liegen (nicht etwa unter den Garantieziffern der Stahlwerke, die ja zu ihrer Deckung möglichst niedrige Werte angeben). Die Dehnungen sind also zu gering, während die Streckgrenzen zu hoch für dieses Material liegen, wie ein Vergleich mit ein paar aus demselben Material hergestellten Proben in ausgeglühtem Zustand beweist:

Nummer	89	229	230	231	242	258
Streckgrenze	30	28,0	27,0	30,6	26,8	29,3
Bruchgrenze	42,5	41,7	41,5	43,4	46,0	43,8
Dehnung	30	29,0	32,2	26,5	30,0	30,8
Querzusammenziehung	76	65,6	69,7	66,8	66,0	61,0

Dies erklärt sich in einfacher Weise damit, daß die Achsen zwecks Härtung ihrer Laufflächen in Wasser ab-

geschreckt wurden, sich daher gewissermaßen in gespanntem Molekularzustand befinden, der sich nicht allein klar durch die Höhe der Streckgrenze und durch die geringe Dehnung, sondern auch ganz deutlich in den Mikrophotographien (Fig. 3 u. 4) zu erkennen gibt.

Fig. 3 zeigt in 200-facher Vergrößerung das Achsmaterial in abgeschrecktem Zustand. Der ganze vorhandene Perlit ist über die Fläche gleichmäßig verteilt, da er infolge der schnellen Abkühlung keine Zeit hatte, sich zu größeren Kristallen zusammenzuballen.

von noch geringerem Kohlenstoffgehalt gänzlich vermeiden können. Ein solches Material wäre aber erst nach sehr langer Zeit zu haben gewesen, weshalb auf seine Anwendung verzichtet werden mußte.

Auch durch ein Nachlassen der gehärteten Achsschenkel hätte die Kernhärtung teilweise behoben werden können, doch wäre dies mit bedeutenden Ausführungschwierigkeiten verbunden gewesen. Um die Nachlaßtemperatur, die noch zu ermitteln gewesen wäre, genau einhalten zu können, hätte man zum Bleibad greifen

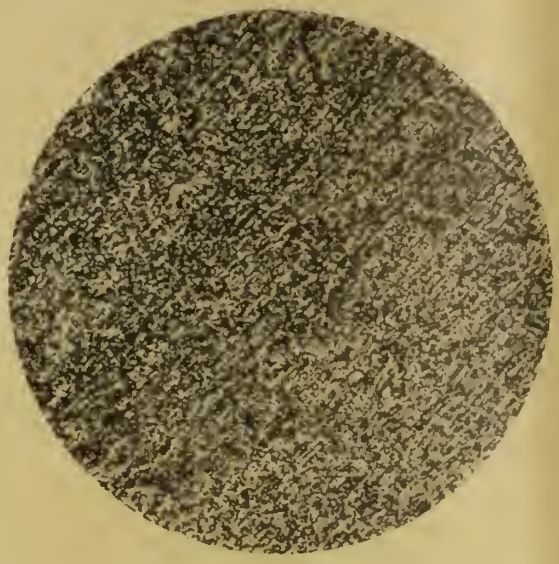


Fig. 3. Achsmaterial, abgeschreckt. Gleichmäßige Perlitverteilung.

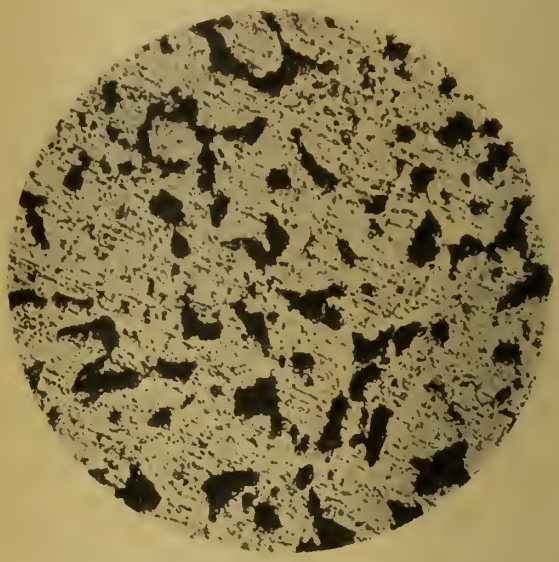


Fig. 4. Achsmaterial, ausgeglüht. Perlitzusammenballung, größere Ferritkristalle.

(200 fache Vergrößerung).

Fig. 4 zeigt dasselbe Stück in ausgeglühtem Zustande. Durch die langsame Abkühlung hatte der Perlit genügend Zeit, sich zu größeren Kristallen zusammenzuballen. Demgemäß sind auch die Ferritkristalle größer, und dies ist der Grund der größeren Dehnung.

Beim Härten der Achsen ist mit aller Vorsicht verfahren, besonders wurde jegliche Überhitzung auf das sorgfältigste vermieden, trotzdem war eine Kernhärtung nicht zu vermeiden, wie ja aus den Ergebnissen der Untersuchung hervorgeht. Diese hätte man vielleicht mit einem Material

müssen, das zu der Zeit ebenfalls mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre und mangels vorhandener Geräte längerer Vorbereitungen bedurft hätte.

Es zeigt sich also, daß der oben beschriebene Weg wenig erfolgreich war, man hat daher, um den zahlreichen Achsbrüchen zu begegnen, den Schenkeldurchmesser während des Krieges mehrmals vergrößern müssen. Einer weiteren Verfolgung der Angelegenheit wurde durch das Ende des Krieges ein Ziel gesetzt.

REIBUNGKUPPLUNG.

Von Moritz Kroll, Pilsen.

Die hier besprochene Reibungkupplung ist infolge ihrer baulichen Gestaltung frei von zwei Mängeln, mit denen wohl die meisten sonst bewährten Reibungkupplungen behaftet sind. Der eine Übelstand liegt darin, daß man beim Ein- bzw. Nachstellen der Kupplung den Druck nicht kennt, den man erzeugt hat. Ist dieser zu klein, so gibt die Kupplung bei stärkerer Belastung nach, ist er zu groß, so leidet die Kupplung durch unnötige Beanspruchung einzelner Teile und nützt sich außerdem rasch ab.

Ferner arbeiten wohl fast alle bekannten Reibungkupplungen nur dann befriedigend, wenn die Achsen der beiden zu verbindenden Transmissionteile genau zusammenfallen, andernfalls „mahlen" sie, d. h. die durch Reibung verbundenen, aber auf verschiedenen Wellen sitzenden Teile wollen sich während jeder Umdrehung gegeneinander, wenn auch nur um geringes, verschieben. Dadurch lockert sich die Kupplung, und die Reibflächen nützen sich sehr rasch ab. Aber selbst wenn die Achsen der beiden zu verbindenden Wellen bzw. Welle und Riemenscheibe ursprünglich zusammen gefallen sind, verschieben sie sich häufig nach längerem Betriebe infolge ungleicher Abnützung der Lager gegeneinander, so daß solche Kupplungen dann unbefriedigend wirken.

Demgegenüber gibt ein zurückweichender Hebel bei der vorliegenden Kupplung den Zeitpunkt an, bei dem der Einstellende einen bestimmten wählbaren Kupplungdruck erreicht hat. Die Kupplung wirkt außerdem auch dann zufriedenstellend, wenn die Achsen der beiden zu verbindenden Transmissionteile, sei es infolge ungenauen Einbaues oder infolge ungleichmäßiger Abnützung nicht mehr genau zusammenfallen.

Fig. 1—3 veranschaulichen eine derartige Kupplung. Von den beiden zu verbindenden Wellen m und n trägt Welle n eine Bordscheibe k, die einen Ring g dadurch mitnimmt, daß vier Vorsprünge o in Ausnehmungen des Scheibenkranzes eingreifen. In Löchern des Ringes sind Holzpflöcke i eingeschoben, um Mitnahme des Ringes mit verhältnismäßig kleinem Kraftaufwand und ohne Stoß zu erreichen. Der Ring befindet sich zwischen einer auf der zweiten Welle m aufgekeilten Scheibe h und einem von

dieser Scheibe getragenen und mitgenommenen Ringe f, der sich achsial verschieben läßt. Zwecks Kupplung wird der Ring g zwischen Scheibe h und Ring f eingeklemmt. Besorgt wird dies durch die beiden von der Scheibe h getragenen Winkelhebel c. Die Verstellung dieser Hebel erfolgt von der Einrückmuffe a aus. Diese trägt zwei weitere Hebel l, die durch die Muffe bis nach außen reichen und dort je in ein Querstück u (Fig. 3) auslaufen, gegen die zwei nachspannbare Federn t drücken, so daß sich die Federn gegen Anschläge v der Muffe anlegen. Diese Hebel sind je durch Schienen b mit den Winkelhebeln c verbunden, so daß diese beim Vorschube der Muffe geschwenkt werden und damit den Reibring g zwischen f und h einklemmen. In der oberen Hälfte der Fig. 1 ist das Gestänge in der Einrückstellung, in der unteren Hälfte im ausgerückten Zustande dargestellt. Man erkennt, daß zum Einrücken nur eine geringe Muffenverschiebung nötig ist.

Soll die Kupplung ein- oder nachgestellt werden, so rückt man sie bei Stillstand der Transmission ein und dreht vorerst die eine der beiden Schrauben d so weit vor, bis sich der Hebel l vom Anschlag v abheben will, und dann wird das gleiche mit der zweiten Schraube durchgeführt. Man hat so einen bestimmten von der Spannung der Federn t abhängigen Kupplungdruck erzeugt. Durch Drehen der Muttern p (Fig. 3) kann man die Federspannung und damit den Kupplungdruck nach Belieben ändern.

Durch die bereits besprochene eigenartige Verbindung des Reibringes g mit der Bordscheibe k erreicht man, wenn die Vorsprünge o (Fig. 2) mit geringem Spiele in die Ausnehmungen der Scheibe eingreifen, daß die Kupplung auch dann anstandlos arbeitet, wenn die Achsen der beiden zu verbindenden Wellen nicht genau zusammenfallen. Der zwischen Scheibe h und Gegenring f eingezwängte Kupplungring g kann dann die kleinen Verschiebungen mitmachen, die diese beiden Teile gegenüber der Bordscheibe k vollführen, ohne daß irgendwelche auf Lösung der Kupplung hinwirkende Kräfte in den Reibflächen auftreten. Es verschieben sich dann nur die Vorsprünge o in den sie umschließenden Aussparungen der Bordscheibe.

Der von den Schrauben d auf den Ring f ausgeübte Druck wird infolge der elastischen Formänderung der beanspruchten Teile vorwiegend auf jene Abschnitte des Ringes g übertragen, die den Druckschrauben gegenüberliegen. Um eine bessere Druckverteilung zu erreichen, könnte man bei größeren Reibungkupplungen, ähnlich wie bei verschiedenen bekannten Kupplungen, vier Druckgestänge zwischen der Muffe a und dem Ringe f einfügen. Die gleiche Wirkung läßt sich bei der vorliegenden Kupplung in einfacher Weise durch Einfügung eines Ringes q (Fig. 4—6) zwischen den Schrauben d und dem Ringe f erreichen, welcher Ring mit vier gegen die durch die Hebel c gehende Mittelebene je um 45° versetzte Paßflächen (Fig. 6, Schnitt A—B) an dem Ringe f anliegt. Die von den beiden Schrauben d ausgeübten Drücke werden dann durch diese vier Paßflächen auf f übertragen. Fig. 7 veranschaulicht diese durch Patente geschützte Kupplung in der Ansicht.

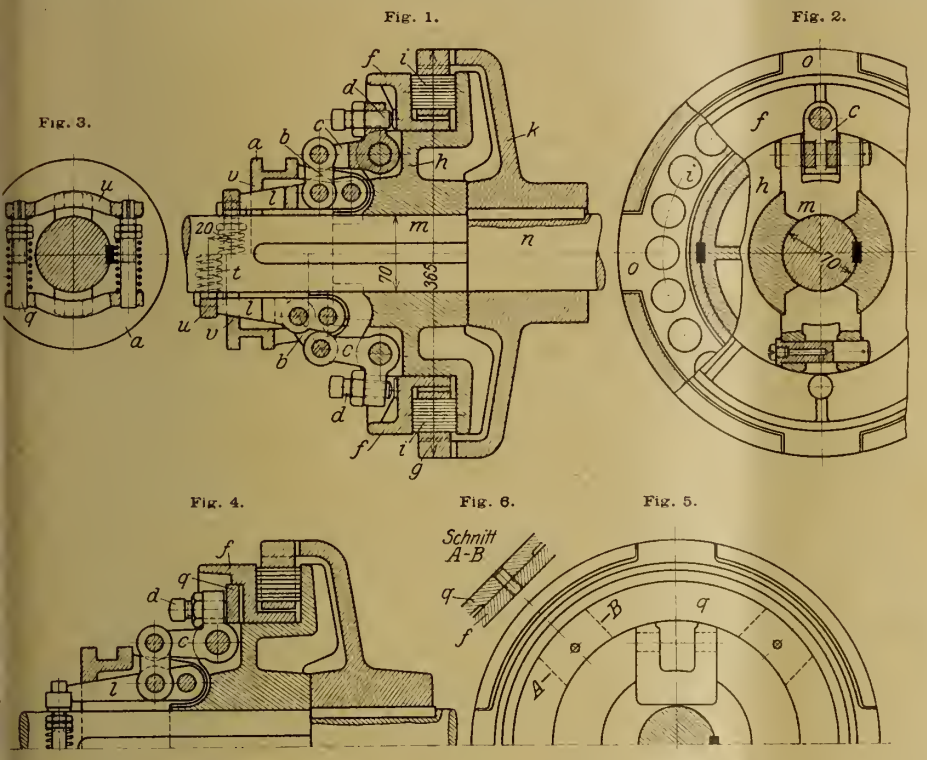


Fig. 1—6. Reibungkupplung.

Fig. 7. Reibungkupplung.

SCHRÄGSCHNECKEN FÜR MASSENGUTVERLADUNG.

Von Hubert Hermanns, Berlin-Pankow.

Für die Rückverladung von losem Schüttgut von offenen Lagern ist meist der Selbstgreifer in Anwendung, der jedoch außer hohen Anlagekosten große Betriebausgaben verursacht. Seine Wirtschaftlichkeit ist daher nur dann gegeben, wenn er in weitgehendem Maße ausgenutzt werden kann, d. h. bei großen Entlademengen. Außerdem ist Voraussetzung, daß die Beladegefäße einen großen wagerechten Ladequerschnitt haben. Hieraus ergeben sich die praktischen Grenzen der Greiferverwendung von selbst. Sie lassen sich in wirtschaftlicher Hinsicht leicht durch eine überschlägliche Rechnung feststellen.

Anderseits kann man hieraus auch die Anforderungen, die an einen Massengutverlader bei der Aufnahme geringerer Mengen von offenen Lagern zu stellen sind, leicht ableiten: Billige Anschaffungkosten, meist gleichbedeutend mit geringem Eigengewicht, einfache Bedienung, aus der sich die Höhe der Lohnausgaben ergibt, leichte Beweglichkeit, geringer Kraftverbrauch, möglichst große Verladeleistung in der Zeiteinheit.

In glücklicher Weise genügt diesen Anforderungen der in Fig. 1 dargestellte Schneckenverlader der Ingenieure Heinzelmann & Sparmberg in Hannover, die sich

durch Schaffung auf ganz neuen Grundlagen beruhender Verladeeinrichtungen für Massengut einen geachteten Namen gemacht haben. Namentlich sind die von ihnen gebauten Becherwerke mit Zubringespiralen auf der unteren Umführungachse, die sowohl für Eisenbahnwagenentladung als auch für Platzbeschickung und Platzentnahme in umfangreichem Maße Eingang gefunden haben, als geradezu bahnbrechend zu bezeichnen*).

Für die Beförderung von Schüttgut sind Schnecken schon seit jeher in Gebrauch. Sie sind jedoch nur dann mit

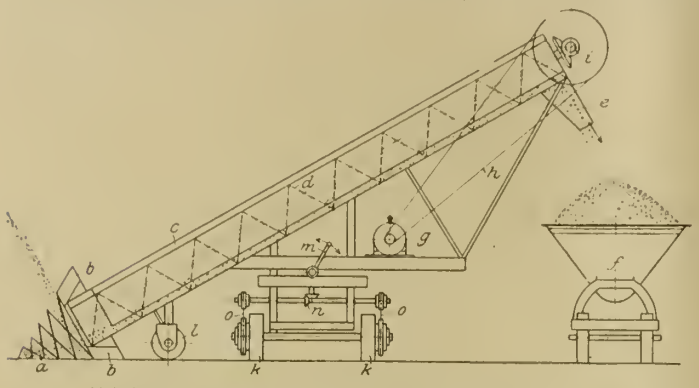


Fig. 1. Fahrbarer Schrägschneckenverlader zur Aufnahme von Schüttgut von offenen Lagerplätzen.

Vorteil verwendbar, wenn das Fördergut in geeigneter Weise in den Schneckentrog gefördert wird. Die vorliegende Konstruktion unterscheidet sich von den bisher bekannten nicht nur dadurch, daß hier grundsätzlich Schrägförderung angewendet wird, während man Schnecken in der Regel

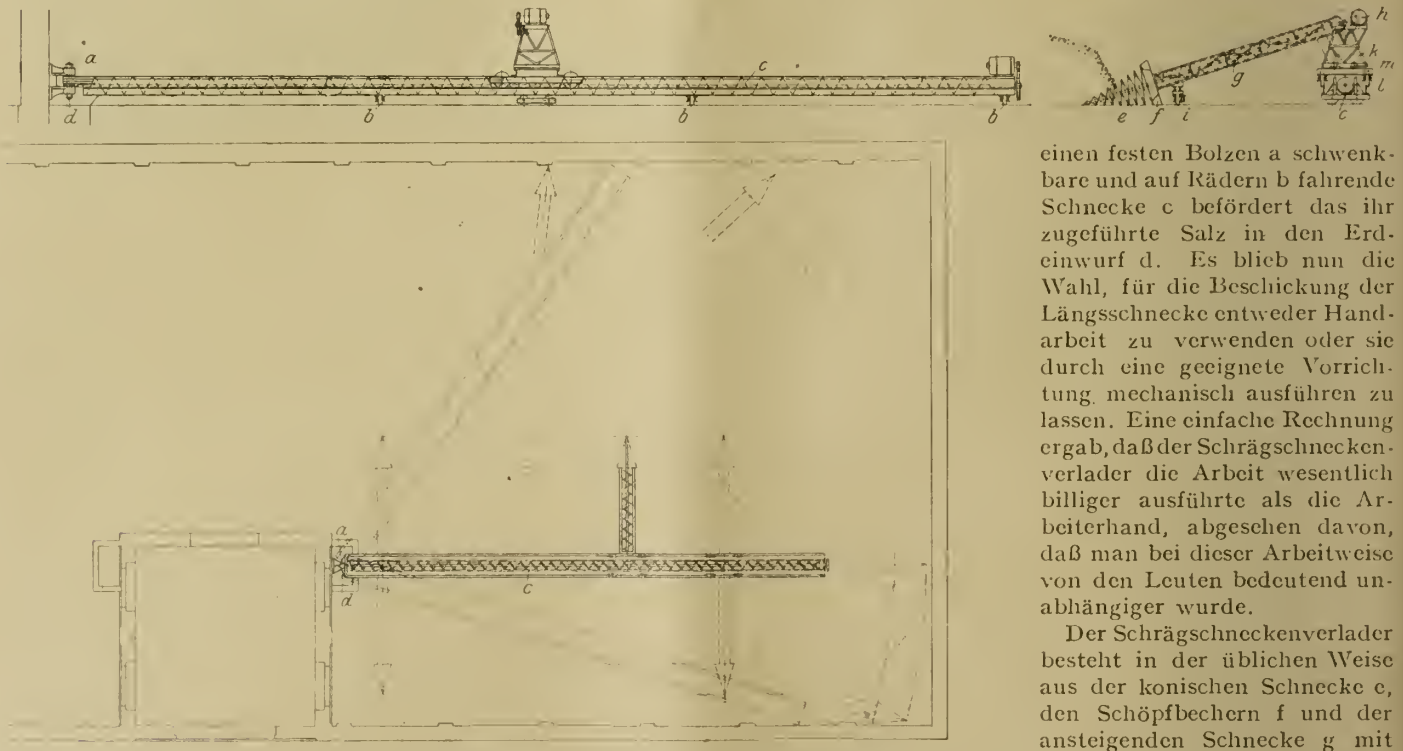


Fig. 2–4. Verladeanlage für gedeckten Kalisalzschuppen mit Beschickung der wagerechten, im Kreise um eine feste Achse schwenkbaren Schnecke durch einen sich auf dem Trog der Hauptschnecke bewegenden Schrägschneckenverlader.

sonst nur für wagerechte Förderung benutzt, sondern auch durch die zusätzliche Zuführungvorrichtung. Diese ist eine sich nach vorn hin verjüngende Schnecke a (Fig. 1), die das Material löst und nach hinten befördert, so daß die mit der Schneckenachse starr verbundenen Schöpfbecher b das gelöste Gut unschwer schöpfen und in den Trog c ausschütten können. Eine Schnecke d befördert das Gut in üblicher Weise weiter, und dieses fällt durch die Ablaufschurre e in Abfuhrgefäße f.

Ein Motor g treibt durch einen Riementrieb h und ein Kegelräderpaar i die Schneckenwelle an. Die ganze Konstruktion ruht, im vollen Kreise schwenkbar, auf einem Untergestell, das mit breiten Rädern k auf dem Platz bewegt werden kann, und stützt sich vorn auf einer Leitrolle l ab. Den Antrieb des Fahrwerks und die Drehbewegung des Oberteiles vermittelt eine Handkurbel m, die durch eine ausrückbare Kupplung einerseits auf das Drehwerk, anderseits auf das Fahrwerk geschaltet wird, auf das sie unter Vermittlung eines Kegelräderpaares n arbeitet. Kettentriebe o übertragen die Bewegung auf die Fahrräder.

Voraussetzung für die Anwendung der beschriebenen Maschine in der vorliegenden Form ist genügend tragfähiger Boden, der das Einsinken der Räder verhindert. Wo genügend fester Boden nicht vorhanden ist, empfiehlt es sich, die Einrichtung in der grundsätzlich gleichen Bauart auf ein Schienengleis zu setzen und so die Fahrbewegung zu erleichtern.

Die weitgehende Anpassungfähigkeit des Schrägschneckenverladers ergibt sich aus Fig. 2–4. Es handelte sich hier um die Entleerung eines gedeckten Salzschuppens bei einem Kaliwerk. Der Anwendung etwa eines Greiferkrans stand die vorhandene Gebäudekonstruktion entgegen. Außerdem wurden einfachste Bedienung und billiger Betrieb von der Einrichtung verlangt. Auch diesen Anforderungen konnte der Greiferkran nicht genügen.

Die Aufgabe wurde unter Verwendung des Schrägschneckenverladers in folgender Weise gelöst. Eine um einen festen Bolzen a schwenkbare und auf Rädern b fahrende Schnecke c befördert das ihr zugeführte Salz in den Erdeinwurf d. Es blieb nun die Wahl, für die Beschickung der Längsschnecke entweder Handarbeit zu verwenden oder sie durch eine geeignete Vorrichtung mechanisch ausführen zu lassen. Eine einfache Rechnung ergab, daß der Schrägschneckenverlader die Arbeit wesentlich billiger ausführte als die Arbeiterhand, abgesehen davon, daß man bei dieser Arbeitweise von den Leuten bedeutend unabhängiger wurde.

Der Schrägschneckenverlader besteht in der üblichen Weise aus der konischen Schnecke c, den Schöpfbechern f und der ansteigenden Schnecke g mit dem elektromotorischen Antrieb h. Die Schneckenkonstruktion stützt sich vorn auf der Leitrolle i, auf der Gegenseite mit einem Gestell k auf dem Schneckentrog c ab, an dem sie mittels Laufräder l entlang bewegt wird. Außer dieser Längsbewegung kann die Schnecke mit Hilfe des Drehgestelles m im Kreise geschwenkt werden.

Aus der Grundrißzeichnung ergeben sich die verschiedenen Stellungen des Schrägschneckenverladers, der in der Lage ist, die Grundfläche der einen Schuppenhälfte fast

*) Vergl. hierzu „Braunkohle", Jahrg. 1921/22, S. 81.

restlos zu entleeren. Die bisher mit dieser Einrichtung bei der vorliegenden Anlage gemachten Erfahrungen waren so günstig, daß für die andere Schuppenhälfte die gleiche Einrichtung angewendet wird und sich bereits in Ausführung befindet. Es läßt sich nach den bisherigen praktischen Erfahrungen unschwer eine Dauerleistung von 20 bis 25 t/Std. verladene Salze erreichen. Zur Bedienung reicht ein Mann vollständig aus, der nur die entsprechende Einstellung der beiden Schnecken zu bewirken hat, während die Verladearbeit sich vollständig selbsttätig vollzieht. Würde man sich auf die Längsschnecke beschränken und die Beschickung dieser Schnecke mit der Handschaufel bewirkt haben, so würde man mindestens drei Arbeiter zur Erzielung der gleichen Leistung benötigen. Die wirtschaftliche Überlegenheit der Arbeitweise mit Maschine ergibt sich daraus ohne weiteres.

DAS PRÜFEN DER HÄRTE VON STAHLWERKZEUGEN UND SCHLEIFSCHEIBEN.

Von R. Nikolaus, Berlin-Oberschöneweide.

Ein Metallwerkzeug wird als „hart" bzw. „gehärtet" bezeichnet, wenn es sich mit einer Feile, einem Meißel oder einem anderen gehärteten Werkzeug nicht bearbeiten läßt.

Die Härte einer (keramischen) Schleifscheibe dagegen bedeutet das Vermögen der Körner, die Widerstandfähigkeit des Materials beim Schleifen unter Druck zu überwinden, und beruht auf der Festigkeit des Bindemittels. Lösen sich die einzelnen Körner leicht aus der Bindung, so ist die Scheibe weich, sitzen sie jedoch fest, so ist die Scheibe als hart zu bezeichnen. Die Härte der Schleifscheibe bezieht sich also auf die Kraft der Bindung, die die Körner zusammenhält, ohne Bezug auf die Härte des Materials.

Zum Prüfen der Härte sind verschiedene Verfahren und Apparate bekannt:

1. Das Ritz- oder Kratzverfahren (nach der Mohs-Skala-Härte 1 bis 10).
2. Das Anfeilen. Hierbei versucht man, den gehärteten Gegenstand anzufeilen. Diese Prüfung kann nur von einem geübten Arbeiter vorgenommen werden.
3. Das Anbohrverfahren bzw. die Einkerbung durch einen Stahlkörner.
4. Die Prüfung mit dem Skleroskop; hierbei ist der Vorgang folgender: Man läßt einen leichten Hammer mit einem Diamanten an der Spitze auf das zu untersuchende Material frei fallen. Die Höhe, auf die der Hammer zurückprallt, gemessen auf einer Skala innerhalb eines Glaszylinders, wird festgestellt. Diesen Apparat können auch nur geübte Arbeiter handhaben.
5. Der Brinell-Kugeldruckapparat. Eine gehärtete Stahlkugel wird unter einem schweren konstanten Druck gegen die Oberfläche des Probestückes gepreßt (nur für ungehärtetes Material). Die Härtezahl wird dann durch den Durchmesser der Einkerbung durch die Kugel bestimmt.

Während zum Prüfen von Metall die vorstehenden Verfahren angewendet werden, kann zum Prüfen der keramisch gebundenen Schleifscheiben nur das erste Verfahren, das Ritz- oder Kratzverfahren, Anwendung finden.

Wie schon gesagt worden ist, handelt es sich bei der Härte einer Schleifscheibe nicht um die Härte des Materials. Eine Schleifscheibe vom „Härtegrad K" ist weicher als eine Schleifscheibe vom „Härtegrad P" (nach der Norton-Skala), obgleich für beide Scheiben dasselbe Rohmaterial verwendet werden kann. Bei der härteren Schleifscheibe werden die einzelnen Schleifkörner durch die bessere Bindung fester zusammengehalten.

Weiter wird die Härte der Schleifscheibe durch das zu schleifende Material bestimmt, die Beschaffenheit der Scheibe (Schleifmittel), sowohl als auch durch die Körnergröße. Z. B. sind Alundum- und Kristolonkörner verschieden in der Härte und auch in anderer Hinsicht verschieden im Verhältnis zu den Metallen, die sie schleifen, so daß es wenig Zweck hat, ihre Härteziffern miteinander zu vergleichen. Bei der Ritz- und Kratzprobe ist Alundum fast so hart wie Saphir (Härteskala 9 nach Mohs), dagegen ist Kristolon wieder härter als Alundum und auch etwas spröder.

Zur Bestimmung der Härte einer Schleifscheibe ist also erforderlich: Angabe des Rohmaterials der Schleifscheibe (Korngröße) und der Beschaffenheit des Gegenstandes, der geschliffen werden soll. Mit dem Ritzen allein lassen sich keine allgemeinen brauchbaren Härtefeststellungen machen, da durch Versuche festgestellt worden ist, daß die Härtebestimmungen ganz verschieden waren.

DIE ORGANISATIONSECKE.

KALKULATION UND WIRTSCHAFTLICHE FERTIGUNG.

Zuschrift von W. Niendorf, Chemnitz.

Der in WT. 24 vom 15. Dez. 1921 auf S. 719 veröffentlichte Aufsatz von Grunow, Berlin-Pankow, über „Wirtschaftliche Fertigung und Kalkulation" ist ein Beweis, daß immer mehr und mehr die Bedeutung richtiger Betriebsleitung und solider Akkordberechnung erkannt wird. Einzelne Teile des Aufsatzes sind sehr treffend gegeben und nur zu unterstreichen. Nur der eine Satz, und fast der wichtigste, hätte erweitert werden müssen, um Irrtümer beim flüchtigen Lesen zu vermeiden. Es heißt dort: „Wenn man es erleben muß, daß die Kalkulation für ähnliche oder gar gleiche Arbeiten ganz verschiedene Preise festsetzt, nur weil sie sich durch eine andere Zeichnungnummer oder durch ein etwas abweichendes, für die Bearbeitung aber vollkommen gleichgültiges Maß unterscheiden, dann ist es sicher, daß im Wiederholungfalle das Ansehen der Kalkulation schwindet, und der Arbeiter nun berechtigt oder unberechtigt an jedem Preis herumnörgelt." Tatsächlich kommt es nun oft vor, daß für gleiche Teile verschiedene Preise gezahlt werden müssen, oder aber auch für gleiche Längen verschiedener Durchmesser gleiche Preise gezahlt werden.

Es wäre sehr angebracht gewesen, in dem Aufsatz einen Satz dieses Inhalts einzuschieben und zu erläutern, um die noch etwas Fernerstehenden oder nur oberflächlich Lesenden vor Mißverständnissen zu bewahren, die dann, in die Arbeiterschaft getragen, Schaden anrichten.

Der erste Fall erklärt sich so: In einem Werk stehen mehrere an Größe gleiche Maschinen, sind aber von verschiedenen Firmen und selbstverständlich verschieden in Drehzahlen und Vorschüben. Bei aller Mühe seitens des Betriebsleiters war es nicht möglich, die Maschinen gleichlaufend in Umdrehung und Vorschub zu bringen. Ein-

leuchtend ist doch nun folgendes: Werden auf diesen Maschinen gleiche Arbeiten gemacht von gleichwertigen Arbeitern, so wird einer immer dem anderen vorauseilen, demgemäß auch größeren Verdienst erhalten, und der unvermeidliche Krach unter den Arbeitern ist da. Gesagt muß werden: „Je kleiner die Arbeit ist, um so weniger merkbar ist der Unterschied; ist es aber Großstückarbeit, so kann der Unterschied Stunden betragen."

Zweitens: In manchen Fabriken werden Teile hergestellt, die sozusagen stufenartig größer werden; bei Dreharbeiten, z. B. Riemenscheiben, gibt es für jede Scheibe von sonst gleichen Abmessungen, nur im Durchmesser 10 mm größer werdend, Preise, die ebenso wie die zunehmenden Durchmesser steigen.

Nach der rechnerischen Akkordbestimmung zeigt es sich nun aber, daß dies verkehrt ist. Es gibt oft bei ganz erheblichen Durchmesserunterschieden gleiche Preise. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch: Hat man z. B. eine Drehbank mit recht hohen Umdrehungenabstufungen, so ist der Dreher gezwungen, verschiedene Durchmesser mit gleichen Umdrehungen und Vorschub zu drehen, und selbstverständlich ist dann eine Laufzeit gleich der anderen. Trotzdem die Arbeiter oft Jahr und Tag dieselbe Arbeit machen, müssen sie doch erst belehrt werden, denn sie glauben, wenn die Scheibe 10 mm im Durchmesser größer ist, müßten sei auch dementsprechend mehr haben. Selbst einsichtvolle Arbeiter waren oft über das gleiche nach der Uhr festgestellte Zeitergebnis bei verschieden großen Werkstücken erstaunt, was doch dem Werkzeugmaschinenkenner so selbstverständlich ist.

Und nun zum Dritten, das hieraus folgt: Das Endergebnis, für den Werkbesitzer oder die Gesellschaft. Werden diese Sätze nicht eingehalten, wie macht sich dann eine sorgfältig ausgeklügelte Maschine bezahlt? Man kauft doch eine Maschine, um vor allem billiger darauf herzustellen! Wird der Stücklohn nicht rechnerisch bestimmt, wo sind dann die Unterlagen, mit denen der Betriebsleiter beweist, wann und wie sich die Maschine bezahlt macht?

Ich bin fest davon überzeugt, daß noch mancher Betriebsleiter, Meister usw. in diesem Punkte im Dunkeln wandelt und sich wundert, warum einzelne seiner Leute nicht auskommen und andere wieder leicht ihr Geld verdienen oder dieser und jener bei einem Satz gestaffelter Riemenscheiben sogar schweres Geld verdient.

Auf die Erfahrungen meiner Tätigkeit als Sonderfachmann in diesem Fach und auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues gestützt, schließe ich mich Grunow voll und ganz an; nur fühlte ich mich veranlaßt, durch meine Zuschrift weitere Irrtümer zu verhüten und vor tafelartigen Aufstellungen zu warnen, in denen so schön die Preise der ähnlichen Arbeiten, wie Riemenscheiben, Keilnuten usw., nach Durchmessern und Längen gestaffelt oder gar Hobelarbeiten nach Quadratzentimetern berechnet werden.

Erwiderung von J. Grunow, Berlin-Pankow.

Vorausschicken möchte ich, daß ich bei Niederschrift obigen Aufsatzes weniger an Betriebe mit so ausgesprochen gleichmäßiger Fabrikation gedacht habe, wie sie der Einsender dieser Zuschrift im Auge hat, daß mein Aufsatz vielmehr auf die Herstellung von sehr verschiedenartigen Maschinenteilen in Einzel- oder kleinerer Reihenfabrikation zugeschnitten war. Immerhin freut es mich, daß Niendorf die Gültigkeit meiner Ausführungen auch für derartige Betriebe anerkennt. Niendorf hat vollkommen recht, wenn er schreibt, daß für gleiche Teile oft verschiedene Preise gezahlt werden müssen, oft auch für Teile verschiedener Abmessungen gleiche Preise richtig sind. Von ausschlaggebender Bedeutung bei Bestimmung des Stückpreises sind neben anderen Dingen, auf die ich später noch zurückkomme, Konstruktion und Größe der verwendeten Werkzeugmaschine, sowie die auf ihr wirklich zu erreichenden Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten. Nach meiner Kenntnis der Verhältnisse wird diese Tatsache bis heute noch in der überwiegenden Mehrzahl der Betriebe vernachlässigt. Eine derartig ideale Kalkulation läßt sich auch nur durchführen an Hand von Leistungtafeln aller vorhandenen Werkzeugmaschinen, die jedoch bisher bei sehr wenigen Firmen anzutreffen sind. Meist werden wohl heute noch die Werte für Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten nach allgemeinen Erfahrungen in die Rechnung eingesetzt, besonders wenn es sich um kleinere Teile handelt, die einzeln oder doch in geringerer Stückzahl hergestellt werden. Bei Großstücken ist man wegen der hier durch Einsetzen falscher Werte für Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe entstehenden großen Unterschiede zwischen errechneter und wirklicher Bearbeitungzeit und den weniger zahlreichen Maschinen, die für den einzelnen Betrieb in Frage kommen, schon eher dazu übergegangen, die Leistungfähigkeit dieser Werkzeugmaschinen in Tafeln festzulegen. Hier ist es auch dem Betriebsleiter eher möglich, die Maschine, auf der das Stück bearbeitet werden soll, im voraus zu bestimmen; hingegen wird dies bei der Fabrikation kleiner Teile oft unmöglich, und diese Tatsache stellt für manche Betriebe den Erfolg einer derartig gut ausgeklügelten Kalkulation von vornherein in Frage. Hier geben nach meinen Erfahrungen auch nicht die Fehler den Ausschlag, die durch die mehr oder weniger richtige Berechnung der Laufzeiten entstehen, sondern das Einsetzen falscher Schätzzeiten für die sogenannten Nebenarbeiten wie Maschine einrichten, spannen, ausrichten usw. Aus diesem Grunde muß ich dem Einsender der Zuschrift entgegentreten, wenn er davor warnt, erprobte Preise in tafelartigen Aufstellungen zusammenzufassen und zum Vergleich heranzuziehen. Ich habe auch keineswegs die Errechnung der Bearbeitungzeiten verworfen, sondern lediglich empfohlen, die errechneten Zeiten oder Preise nochmals mit den Preisen für bereits ausgeführte gleiche oder ähnliche Arbeiten zu vergleichen, um Fehler nach Möglichkeit zu vermeiden. Hierbei darf natürlich niemals rein schematisch verfahren werden, sondern der Fachmann muß entscheiden, ob sich der vorliegende Fall mit den zum Vergleich herangezogenen Stücken deckt, oder ob besondere Verhältnisse auch besondere Preise rechtfertigen.

Ich möchte diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne nochmals auf die Ursache vieler Akkordpreisstreitigkeiten hinzuweisen, nämlich auf das Mißverhältnis zwischen Akkordgrundlage und Akkordstundenverdienst. Ich bin der festen Überzeugung, daß uns Betriebsleute heute der Schuh alle am gleichen Flecke drückt. Solange es nicht gelingt, hier einen, dem Unternehmer sowohl wie dem Arbeiter gerecht werdenden Ausgleich zu schaffen, werden die Streitigkeiten und seeschlangenartigen Ausschußverhandlungen aus den Betrieben nicht verschwinden und so den Gesamtwirkungsgrad aller Beteiligten weiter herabdrücken. Vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, daß berufene Fachleute versuchen, einen gangbaren Weg zu finden, der aus diesen unhaltbaren Zuständen herausführt. Leicht wird das jedenfalls nicht sein, da zu befürchten ist, daß die Arbeiterschaft den Versuch machen wird, bei Neufestsetzung einer wirklich gerechten Akkordgrundlage auch die Stückpreise nun nochmals übermäßig hochzuschrauben, die bei den meisten Firmen schon unter der Hand, eben mit Rücksicht auf den oben gekennzeichneten Mißstand, erhöht wurden. Immerhin würde dieses Ziel einiges Nachdenken lohnen.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neue D I Normblätter.

Neu erschienen:

Normblattverzeichnis. 5. Ausg. Stand vom 1. März 1922. Preis M 10,—. Inhalt: Stichwortübersicht, Sachübersicht, Nummernübersicht über die bisher vom NDI bearbeiteten Normblätter.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 15. April 1922.

DINorm 191: Doppelankerplatten für Hammerschrauben.
DINorm 192: Doppelwandankerplatten für Hammerschrauben.
DINorm 572: Gerollte Zylinderschrauben
DINorm 573: Gerollte Halbrundschrauben
DINorm 574: Gerollte Senkschrauben
DINorm 575: Gerollte Linsensenkschrauben
} Metrisches Gewinde.
DINorm 794: Ankerplatten für Hammerschrauben.
DINorm 795: Ankerplatten für Ankerschrauben.
DINorm 796: Wandankerplatten für Hammerschrauben.
DINorm 797: Ankerschrauben.
DINorm 798: Vierkantmuttern für Ankerschrauben.
DINorm 261: Hammerschrauben.

Normblattentwürfe.

Einspruchfrist: 1. Mai 1922.

E 673 (Entwurf 1): Gallsche Gelenkketten.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Praktische Verwendung unbrauchbar gewordener Teile.

Alte abgebrochene Spiralbohrer mit kegeligem Schaft, die in vielen Betrieben in den Abfallkasten wandern, ebenso alte Reduziereinsätze, die für Maschinengebrauch nicht mehr zu verwenden sind, lassen sich sehr bequem zu einem nützlichen Werkzeug zusammenstellen.

An einem alten verstümmelten Reduziereinsatz wird der Mitnehmer, falls noch nicht abgebrochen, abgeschliffen und an eine vorhandene Bohrwinde (Brustleier) angeschweißt oder angelötet, und zwar an der Stelle, an der früher an der Bohrwinde der Kopf zur Aufnahme von gewöhnlichen Spitzbohrern und Senkern befestigt war. In diese Bohrwinde mit angeschweißtem Reduziereinsatz lassen sich nun verschiedene Werkzeuge, wie Versenker, Schraubenzieher und andere Sonderwerkzeuge einschieben, die man von abgebrochenen Spiralbohrern mit kegeligem Schaft, die sich nicht mehr instandsetzen lassen, herstellen kann.

Dieses Werkzeug, das teilweise aus Abfällen zusammengestellt ist, hat sich in meinem Betriebe als sehr praktisch und brauchbar erwiesen, und alle, früher demselben Zweck gedient habenden Werkzeuge werden von den Arbeitern zurückgewiesen.

Außerdem verringert sich der Werkzeugbestand um die Werkzeuge, die man für die alten Bohrwinden (meist mit Vierkantloch) vorrätig halten mußte, da man nun alle Maschinenwerkzeuge mit kegeligem Schaft verwenden kann.

P. R.

Lehre für Gewindeschneidwerkzeuge.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine einfache Meßvorrichtung, die in Verbindung mit der gewöhnlichen Schraubenganglehre verwendet wird. Sie wird an einer Drehbank befestigt, indem man den Reitstockschaft mit einer 10 mm-Bohrung versieht; in dieser wird der Stiel der Lehre durch die gerändelte Kopfschraube A festgestellt. Das Stück wird aus einem 25 mm-Block so gedreht, daß man an einem Ende eine rechteckige Platte B ausbildet. In seiner Bohrung steckt ein Kolben C, dessen konische Spitze einen Winkel von 60° hat; das andere Ende wird so abgedreht, daß die Feder G Platz findet, und es mit Gewinde sowie mit der gerändelten Mutter E versehen werden kann.

Beim Gebrauch des Werkzeuges wird eine gewöhnliche Schraubenlehre so gegen die flache Seite von B gelegt, daß die Spitze C in einen Gang der Lehre greift. Die Einstellung erfolgt durch Mutter E, dabei wird der Kolben durch einen Stift F, der auf einer Fläche des Kolbens gleitet, am Drehen gehindert. Spitze C überragt Fläche B um die Gangtiefe D. Wenn C diese Lage und das Werkstück den richtigen Durchmesser hat, wird der Stahl in die Stellungen J u. K gebracht, worauf das Gewinde wie üblich geschnitten wird, beim letzten Schnitt muß der Stahl die Stellung L haben.

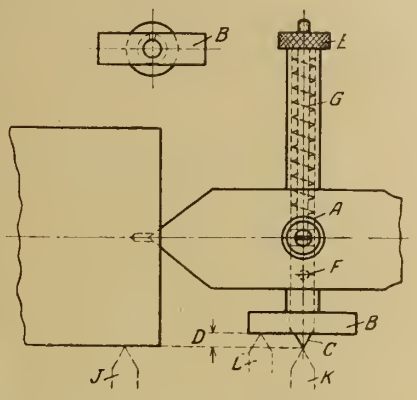
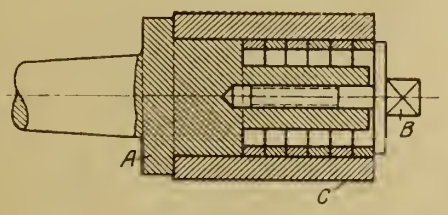


Fig. 1 u. 2.
Lehre für Gewindeschneidwerkzeuge.

Pro.

Kolbenringfutter.

Das abgebildete Futter hat einen konischen Schaft, der für Schleifmaschinen paßt. Es eignet sich besonders zum Schleifen der Kolbenringflächen, die gegen die Zylinderwand drücken. Am Ende trägt das Futter A die Schraube B. Hülse C ist lang genug, um sechs Kolbenringe konzentrisch mit der Maschinenspindel einzustellen.



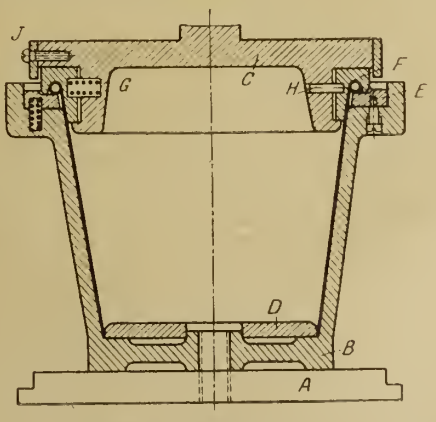
Kolbenringfutter.

Nach dem Einsetzen der Ringe wird die Schraube B angezogen und Hülse C entfernt, die zum leichteren Lösen innen etwas konisch ist und außen gerändelt wird.

Pro.

Gesenk für Wassereimer.

Das Drahteinziehen bei so hohen Teilen wie Eimern findet auf Kraftpressen mit so großem Hub statt, daß zwischen Stempel und Matrize Raum zum Einsetzen des Werkstückes vorhanden ist. Bei kleinerem Hub wird die Matrize B, wie in dem Falle der Figur, durch Verschieben des Tisches A vom Stempel C entfernt.



Gesenk für Wassereimer.

Hier wird der Eimerboden erst nach Herstellung des konischen Oberteils eingesetzt. Platte D hält die Bodenkante, während die Oberkante bearbeitet wird. Bevor das Blech eingesetzt wird, legt man einen gebogenen Draht auf den Ring E, der durch Schrauben und Federn in der Matrize B geführt wird. Beim Niedergang des Stempels C drücken die daran befestigten Teile F die Oberkante des Eimers und den Ring nieder.

Zwölf Segmente F sitzen mit etwas Spielraum in radialer Zugrichtung auf dem Stempel, jeder Teil hat eine Feder G und einen Führungstift H. Der Ring J hält die Teile und begrenzt ihren Hub. Pro.

Selbsttätige Bolzenbohrvorrichtung.

Bei der abgebildeten Maschine (Fig. 1—6) der Kingsbury Mfg. Co., Keene, N. H., stößt der zu bohrende Bolzen beim Einlegen in den V-Block A (Fig. 2 u. 3) gegen die Schraube B an dem Schlitten C, der hinten unter der Nase D liegt, die die Bohrspindel beim Einlegen des Werkstückes auslöst. Diese Nase und andere Hilfsteile sitzen an dem Tauchkolben E, der mit der Spindel zusammen herabsinkt; dabei drückt eine exzentrische Walze F den Bolzen in den V-Block. Dazu löst ein Stift G am Kolben E durch den Hebel H (Fig. 5) und die Feder I die Zahnstange J aus, die in das Rad K greift, das die Walze F antreibt.

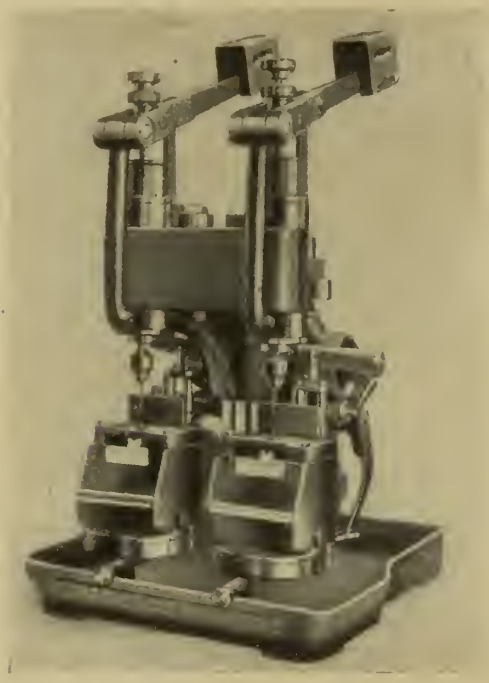
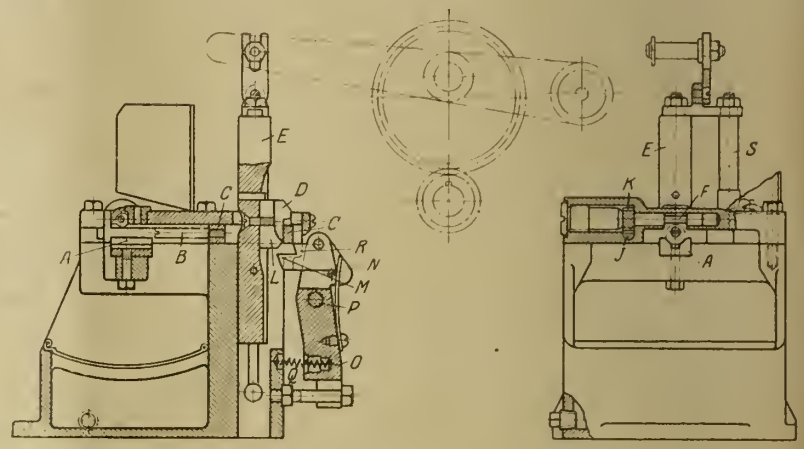


Fig. 1. Selbsttätige Bolzenbohrvorrichtung.

Fig. 2. Fig. 3



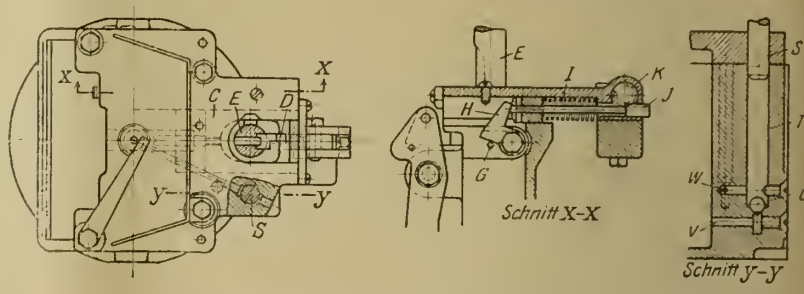


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 2—6. Einzelheiten der selbsttätigen Bolzenbohrvorrichtung.

Niedergehend berührt der Kolben mit der Nase L die Klinke M, die, ausschwingend, L vorbeiläßt. Nach dem Bohren stößt L beim Hochgehen von unten gegen Klinke M, die durch Stift N aufgehalten wird, worauf Hebel O um seinen Drehpunkt P gegen die Feder Q drückt, bis L an M vorbeigleitet und die Kante R der Klinke M den Schlitten C berührt.

Während der Kolben zurückgeht, drückt Stift G unten gegen Hebel H und bewegt Zahnstange J mit Rad K und Walze F, die den Bolzen in V-Block A löst. Hierauf schwingt Feder Q den Hebel O um einen Drehpunkt P, und Klinke M stößt den Schlitten C, so daß die Schraube B den gebohrten Bolzen aus dem V-Block A wirft. Schlitten C geht in die alte Lage zurück, und ein neuer Bolzen kann eingelegt werden.

Mit Kolben E ist ein Kolben S gekuppelt (Fig. 2 u. 6), der in dem Zylinder T, mit dem Kugelventil U am Boden, arbeitet. Rohr V verbindet ihn mit einem Behälter für Kühlflüssigkeit. Kolben S drückt diese Flüssigkeit durch Rohr W an die Bohrstelle.

Bei dieser selbsttätigen Vorrichtung kann ein Mann mehrere Maschinen bedienen, so daß bei 3 mm-Bohrungen in Stahlbolzen von 6 mm Ø 1500 Stahlstifte in einer Stunde gebohrt werden. Zur Bedienung genügen ungelernte Arbeiter. Pro.

Nachstellbares Gewindeschneidwerkzeug und Reibahle.

Zum Nachschneiden von Gewindebohrungen auf Lehrenmaß hat sich das in Fig. 1 u. 2 abgebildete nachstellbare Gewindeschneidwerkzeug gut bewährt. Die Konstruktion des Werkzeugs ist einfach. Die Schneidbacken C bestehen aus Werkzeugstahl, der Schaft und die anderen Teile aus Maschinenstahl. Die Schneidbacken besitzen eingefräste Gewindegänge und sind mit vier Spannschlitzen versehen. Die Einstellung der Schneidbacken erfolgt durch Konusdorn D in Verbindung mit Mutter E. Ist das Werkzeug richtig auf Lehrenmaß eingestellt, so ist es durch die Konusbuchse F zu verriegeln, die ihrerseits durch die Mutter G in ihrer Lage gesichert wird. Einzelheiten der Konstruktion gehen aus Fig. 1 u. 2 hervor.

Fig. 1 u. 2.
Nachstellbarer Gewindeschneider.

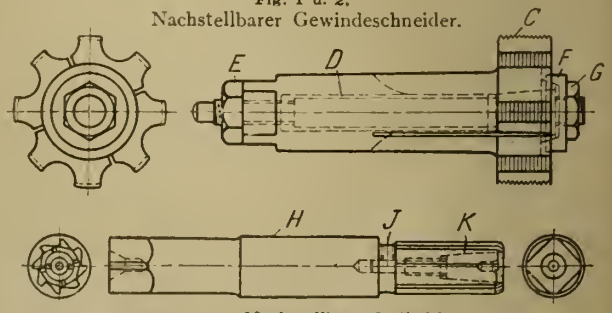


Fig. 3—5. Nachstellbare Reibahle.

Fig. 3—5 zeigen eine nachstellbare mit vier Spannschlitzen versehene Handreibahle mit geschliffenem Führungzapfen H. Die Schraube K legt sich mit ihrem konischen Teil gegen die Spannbacken des Werkzeugs und vermittelt dessen Einstellung auf richtiges Durchmessermaß. Sie wird durch Anziehen der Stellschraube in ihrer Lage gesichert. Na.

Stahlhalter.

Die Simmons Economy Tool Corporation, Albany, N. Y., baut einen neuen Stahlhalter (Fig. 1—3). Am vorderen Ende des langen Schaftes sitzt eine Klemmplatte, die die Stähle oder Schäfte anderer Werkzeuge fest-

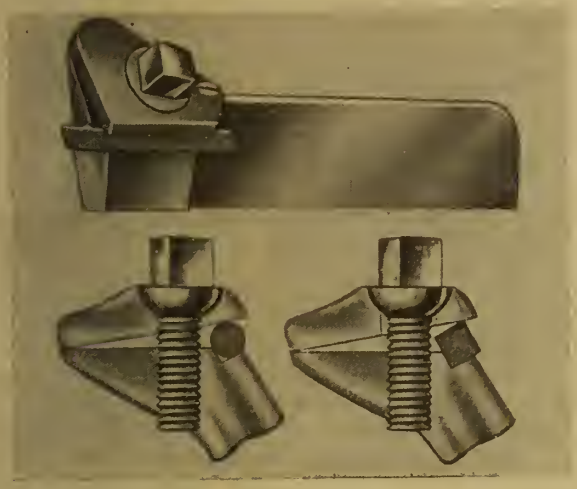


Fig. 1—3. Stahlhalter.

hält. Fig. 2 zeigt den Halter mit einem runden, Fig. 3 mit einem Vierkantstahl. Stähle von verschiedener Größe sowie Werkzeuge mit verjüngtem Schaft können gefaßt werden, ihre Standfestigkeit wird durch die Einrichtung des Halters mit den Schrauben gesichert. Der Halter dient auch für Gewindebohrer, Bohrer u. dergl. Pro.

Federnde Kupplung.

Eine nachgiebige Federkupplung (Fig. 1—3) ist von der Brown Engineering Co., Reading, Pa., für Dynamos, Motoren, Dampfturbinen u. dergl. gebaut. Sie besteht ganz aus Metall und gleicht nicht nur Winkel- und Parallelver-

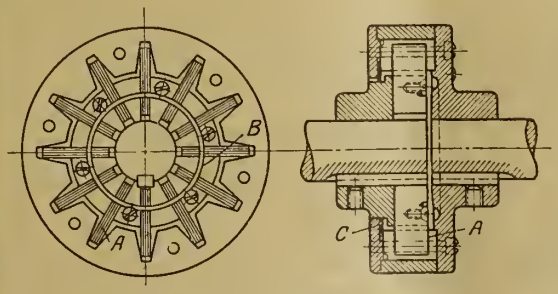
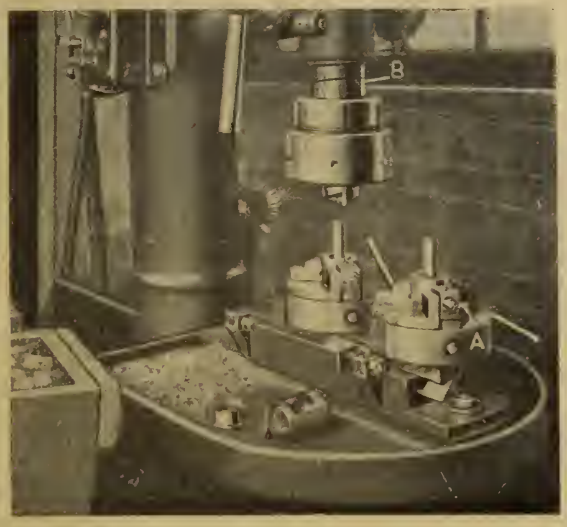


Fig. 1—3.
Federnde Kupplung.

schiebungen aus, sondern vermindert auch Stöße, indem sie plötzliche Wirkungen in allmähliche wandelt, sie erleichtert die Beanspruchung von Wellenleitungen, Zahnrädern, Keilen u. dergl. In der Kupplung wirken 12 Plattenfedern A, die nur am inneren Ende befestigt sind und sich sonst frei bewegen. Die Kupplung kann nach beiden Richtungen gedreht werden. Die Federn haben Kerben, in die ein Ring B greift, der durch Schrauben gehalten wird. Die Kupplung gleicht Winkelverschiebungen bis zu 5° aus und entlastet Lager und Wellen bei nicht ganz gleicher Höhenlage der Wellen, wobei der Fehler bis zu 4 mm betragen kann. Die Kupplung wird mit Fett gefüllt, Ring C hindert dessen Austritt. Die Kupplung wird in 18 Größen, für ½ bis 1000 Pferdestärken und für 20 bis 250 mm Bohrung ausgeführt. Pro.

Schneiden von Sperradzähnen auf der Bohrmaschine.

Die Abbildung zeigt eine Bohrmaschine, die zum Zahnschneiden für kleine Sperräder ausgerüstet ist. Die Räder



Schneiden von Sperradzähnen auf einer Bohrmaschine.

werden zunächst bis zur vollen Zahntiefe eingeschlitzt, um die Zahnbrust zu formen und für das Bohrwerkzeug Luft zu schaffen, das die Zähne auf der Bohrmaschine vollendet. Dazu wird ein besonderer Senker, wie er auf dem Tisch liegend zu sehen ist, verwendet.

Vier Schrauben, die in das Bohrfutter greifen, halten das Werkzeug so, daß es bei seiner schweren Arbeit nicht lose wird.

Die Räder werden von zwei Spannvorrichtungen gehalten, die auf einer Gleitbahn am Maschinentisch befestigt sind. So kann ein Stück entfernt und ein neues eingespannt werden, während ein anderes Stück bearbeitet wird. Die Futter, die das Stück halten, haben einen Führungzapfen, der Werkzeug und Werkstück in gleicher Flucht hält. Eine Führungschraube A hält die Arbeit in richtiger Lage gegen das Werkzeug.

Eine starke Sprungfeder sitzt am Spindelkopf zwischen einem Ring und dem Kopflager. Die Spindel trägt auch zwei Paar Kurvenkämme aus gehärtetem Werkzeugstahl, das untere Paar ist bei B sichtbar. die Feder bewirkt ein schnelles Rückziehen des Bohrers.

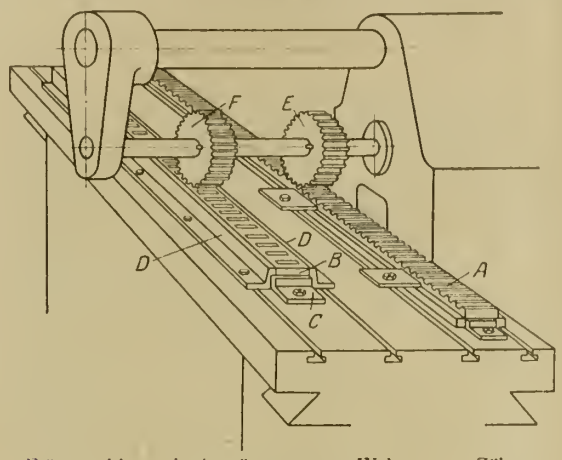
Durch Anordnung der beiden Kurvenpaare in einem gewissen Verhältnis zu einander wird die Heftigkeit des Hochgehens der Spindel etwas gemildert. Pro.

Walzen von Zahnstangen aus Weißmetall.

Eine Anzahl Weißmetallzahnstangen war herzustellen; sie waren 300 mm lang, mit einem Querschnitt von 13×20 mm unter der Teilkreislinie, und hatten eine Leiste von 2 mm auf jeder Seite. Zur Herstellung diente eine

Fräsmaschine mit einer Spannvorrichtung wie abgebildet. Die Zahnstange A einer 200 mm-Drehbank wurde auf dem Tisch der Maschine befestigt. Parallel dazu wurde der Weißmetallblock B durch Winkelplatten D gehalten. Die Stücke C verhinderten ein Längerwerden des Blockes während des Walzens.

Auf die Maschinenspindel wurden das Rad E, mit derselben Teilung wie Zahnstange A, und das Stempelrad F aufgekeilt. Rad F hatte dieselbe Teilung wie Rad E, so daß der Block B darunter mit der richtigen Geschwindigkeit



Fräsmaschine mit Ausrüstung zum Walzen von Zähnen in Weichmetallstangen.

bearbeitet werden konnte. Das treibende Rad und die Zahnstange müssen lange Zähne haben, die gut in Eingriff kommen, bevor die Zähne von F den Weißmetallblock B drücken.

Der Rückwärtsgang der Maschine wurde ausgeschaltet, und die Spindel konnte sich frei drehen. Durch leichtes Heben des Tisches bei jedem Vor- und Rückgang wurde so lange Druck gegeben, bis die nötige Zahntiefe erreicht war. Dies Verfahren scheint auch für andere weiche Metalle, z. B. für Messing, und für andere Zahnformen geeignet zu sein.

Pro.

Bohrvorrichtung für Traglager verschiedener Höhen.

Fig. 1—4 zeigen eine Bohrvorrichtung, in der die Lagerbohrung eines in drei verschiedenen Höhen angefertigten Traglagers gebohrt und gerieben wird. Das Werkstück ist in den Figuren durch stark ausgezogene strichpunktierte Linien, das veränderliche Höhenmaß der Lagerbohrung durch den Buchstaben A gekennzeichnet. Die den verschiedenen Traglagerhöhen entsprechenden Lagen der Nabenbohrung sind durch die Buchstaben X, Y, Z angegeben. Die Lage Y gehört zu der in Fig. 1 eingezeichneten Lage des Werkstückes. Die Vorrichtung besteht der Hauptsache nach aus der Auflage O, dem verschiebbaren Block U und dem um Drehzapfen F schwingenden und die Bohrbuchse B aufnehmenden Spannhebel H. Der verschiebbare Block läßt sich je nach der Größe des Höhenmaßes A in drei verschiedene Lagen einstellen und ist mit der Auflage durch zwei Bolzen V verschraubt. Zum Festlegen des Blocks dienen zwei in der Figur nicht eingezeichnete Paßstifte. Nach dem Festklemmen des Blocks in der der Höhe des Traglagers entsprechenden Lage wird Spannhebel H angehoben, bis er mit der Nase G gegen den Block stößt. Darauf legt man das Werkstück in die Vorrichtung derart ein, daß deren Leiste K in eine schwalbenschwanzförmige Nut am Fuß des Traglagers eingreift, und dieses mit seinem Fuß auf dem Bolzen N ruht. In dieser Lage wird das Werkstück durch zwei Klemmbacken L eingespannt, die durch Aufschrauben der Muttern auf den Bolzen M gleichzeitig angezogen werden (in Fig. 1 ist nur eine Klemmbacke eingezeichnet). Darauf legt man den Spannhebel nach unten um und spannt ihn mittels des Augenbolzens J fest. Das Lager ruht mit der Nabe auf einem der federnden Stifte S, die nach dem Auflegen des Traglagers durch die Schrauben T festgeklemmt werden; die schrägen Endflächen dieser Schrauben treten hierbei in entsprechend abgeschrägte Rasten oder Auflagestifte ein. Dadurch wird die Verschiebung dieser Stifte während der Bearbeitung vermieden und eine sichere feste Auflage für die Lagernabe gewährleistet. Ursprünglich wurden gewöhnliche Stifte an Stelle von federnden Stiften verwendet; die senkrechten Höhenunterschiede zwischen den unbearbeiteten Flächen der auf dem Bolzen N aufliegenden Traglagerfüße und den bearbeiteten Flächen der auf S aufliegenden Naben waren jedoch häufig so groß, daß die Naben nicht auf den Stiften S zum Aufliegen kamen und elastische Durchbiegungen während der Bearbeitung eintraten.

Eine seitliche Verschiebung des Werkstücks während der Bearbeitung wird durch die Federbolzen P und die Klemmspindeln R verhindert. Nach dem Einlegen des Arbeitstücks in die Vorrichtung werden die Schrauben Q angezogen, so daß die Federbolzen P festgelegt werden und das Werkstück gegen diese zur Anlage kommt. Gleichzeitig wird dann die Klemmspindel R angezogen, so daß das Traglager seitlich festliegt. Die Federbolzen P und Anzugschraube Q sind ähnlich den Stiften S bzw. Schrauben T konstruiert.

Die Gleitbuchse B lagert in einer fest eingeschraubten Buchse C und wird durch die Haltestifte D u. E gegen Drehung gesichert. Beim Verschieben des Blocks U von einer Lage zur anderen muß darauf Acht gegeben werden, daß zwischen Block und Auflage O keine Späne oder sonstige Fremdkörper eindringen, da hierdurch leicht eine schiefe Einstellung der Bohrbuchse entstehen kann; nach der Bearbeitung des ersten Arbeitstücks empfiehlt es sich, dieses daraufhin zu prüfen, ob die Bohrung genau senkrecht zur bearbeiteten Nabenfläche ausgeführt ist. Bei der Verwendung dieser Vorrichtung ist es ratsam, Traglager von derselben Höhe hintereinander weg zu bearbeiten, so daß die Lage des verschiebbaren Blocks nicht häufig geändert zu werden braucht.

Na.

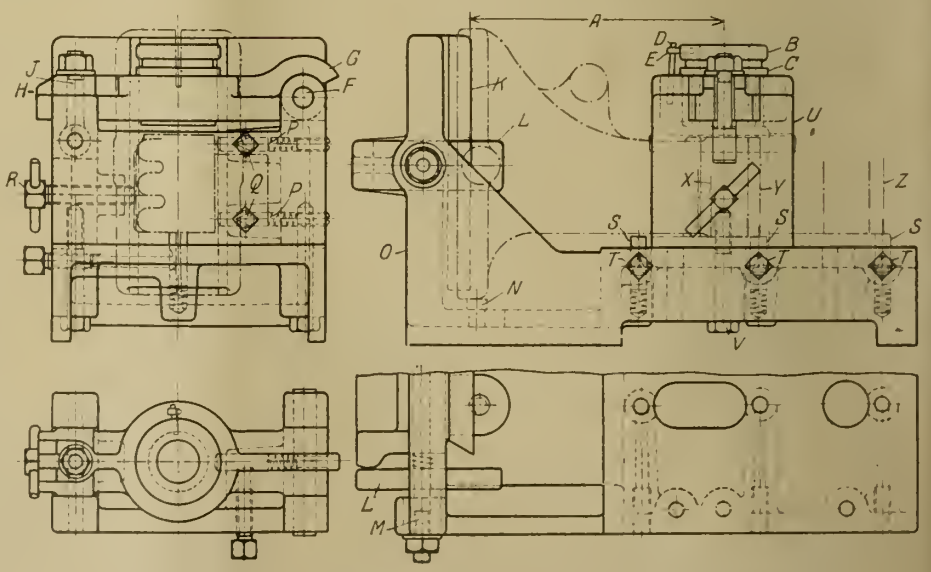


Fig. 1—4. Bohrvorrichtung für verschieden hohe Traglager gleicher Bauart.

Fräsmaschinen mit kreisendem Tisch.*)

Manche Massenteile lassen sich bei Anwendung des Fräsverfahrens mit kreisendem Tischvorschub mit gesteigerter Leistung herstellen. Dieses Verfahren bezweckt eine möglichst weitgehende Ausschaltung der Leerzeit bei Maschine und Arbeiter; Fig. 1 zeigt eine Fräsmaschine der Newton Machine Tool Works, Philadelphia, Pa., mit kreisendem Tischvorschub. Ständer und Bett der Maschine sind aus einem Stück gegossen, um ihre Starrheit zu erhöhen. Auf dem kreisförmigen Frästisch lassen sich verschiedenartige Aufnahmevorrichtungen für Werkstücke anbringen; der Frästisch selbst ist auf dem Bett verschiebbar, so daß sich die Spannvorrichtungen für die Werkstücke in Bezug auf die Frässpindeln einstellen lassen. Auf diese Weise läßt sich der Abstand vom Drehmittelpunkt bis zum Angriffpunkt des Fräsers verringern, und es können Fräser mit möglichst geringem Durchmesser angewandt werden. Da die Leistung in hohem Maße von der Stückzahl der bei

Fig. 1. Fräsmaschine mit kreisendem Tisch.

einer Umdrehung des Tisches bearbeiteten Arbeitstücke abhängt, kommt es sehr auf eine geschickte, dicht nebeneinander angeordnete Einspannung der Werkstücke auf dem Tisch an, d. h. die Zwischenräume zwischen den einzelnen Werkstücken müssen möglichst gering sein, ohne Rücksicht darauf, ob es sich um rechteckige oder keilförmige Zwischenräume handelt, da die Werkstücke unter einem Winkel zueinander aufgespannt werden. Die Aufspannfläche des Tisches ist mit einem Ölfänger umgeben, der die Kühlflüssigkeit beim Fräsen von Stahlmaterial aufnimmt.

Die Fräswerkzeuge besitzen lediglich eine kreisende Schnittbewegung, der Frästisch eine kreisende Vorschubbewegung. Die kreisende Tischbewegung erhält ihren Antrieb durch einen fest eingestellten Vorschubmechanismus, so daß Veränderungen der Leistung der Maschine durch den bedienenden Arbeiter nicht vorgenommen werden können. Bei Einschaltung einer vorgeschriebenen Tischvorschubgeschwindigkeit muß eine bestimmte Stückzahl Arbeitstücke stündlich ein- und ausgespannt werden, so daß diesbezügliche Abweichungen auf unerlaubte Veränderungen der Geschwindigkeiteinstellung schließen lassen. Die Tischgeschwindigkeit läßt sich jedoch durch den Vorarbeiter durch Verändern des Vorschubmechanismus regeln.

Die Schaltung der Spindelgeschwindigkeiten geschieht in derselben Weise wie die Schaltung des Vorschubes, der Antrieb der Spindeln durch Vermittlung von Schnecken und Schneckenrädern. Der Spindelkopf ist auf dem Maschinenständer verschiebbar, so daß sich die Frässpindeln der Höhe der zu bearbeitenden Werkstücke entsprechend einstellen lassen. Durch diese Anordnung wird die Verlängerung oder Ausladung der Spindel verringert, außerdem kann der Frästisch dicht mit Werkstücken belegt werden.

Der Spindelkopf ist mit zwei Spindeln versehen, die sich einzeln verstellen lassen. Die links angeordnete Spindel dient zum Schruppfräsen, die rechts befindliche zum Schlichtfräsen. Bei der Fräsmaschine mit 1200 mm Tischdurchmesser beträgt der Abstand zwischen den Spindelmitten 565 mm, bei denen mit 600 mm Tischdurchmesser 325 mm. Die Maschinen dienen gleichzeitig zum Schruppen und Schlichten großer Arbeitstücke ohne Umspannung. Diese Art der Bearbeitung auf einer Fräsmaschine mit kreisendem Tischvorschub soll die für die Massenbearbeitung geeignetste sein, da jede ungenaue Schruppbearbeitung infolge der Verschiedenheiten der Größe und der sonstigen Eigenschaften der gegossenen Arbeitstücke während des Schlichtens ausgeglichen wird.

Wegen der geringen beim Schlichten abzunehmenden Spanstärke läßt sich ohne allzuhäufiges Nachschleifen der

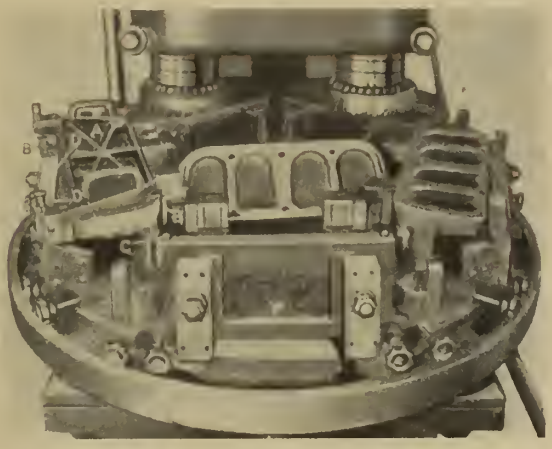


Fig. 2. Fräsen von Zylinderköpfen.

Fräswerkzeuge eine genaue und vollkommene Bearbeitung erzielen. Aus dem gleichen Grunde kann die Maschine mit erheblich größeren Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten arbeiten, als sonst praktisch zulässig wäre. Man hat wiederholt Arbeitstücke mit einer bearbeiteten Fläche von 150 × 500 mm auf der Richtplatte auf die Genauigkeit ihrer Bearbeitung nachgeprüft, ohne daß sich größere Abweichungen als 0,03 bis 0,04 mm feststellen ließen. Diese Nachmessungen lassen erkennen, daß nicht nur die Genauigkeit der Fertigbearbeitung genügt, sondern daß auch kein Verwerfen der Werkstücke und kein Eingraben der Fräswerkzeuge eintritt.

Die Art der Zuführung der Werkstücke an die Fräswerkzeuge begünstigt wesentlich die Anwendung hoher Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten. Infolge des kreisenden Tischvorschubes werden die Werkstücke den Werkzeugen unter ständig wechselnden Winkeln zugeführt, so daß den Fräserzähnen keine großen Schnittflächen dargeboten werden. Alle aus gehärtetem Stahl bestehenden Triebräder sind völlig eingekapselt und laufen im Ölbad.

Fig. 2 zeigt eine zum Fräsen von Zylinderköpfen von Automobilmotoren eingerichtete Maschine. Die Einstellung der Zylinderköpfe geschieht mit Hilfe einer Lehre A, derart,

*) Vergl. WT. 1920, Heft 13, S. 365; Heft 23, S. 614; Heft 24, S. 641, u. WT. 1922, Heft 5, S. 155.

daß Volumen und Oberfläche des Verbrennungraumes für alle Zylinderköpfe unveränderliche Größe haben. Die Lehre A ist mit Warzen versehen, die im Haken B am Spannfutter eingreifen. Die an der Vorrichtung angebrachten Federbolzen C bringen den Zylinderkopf mit der unbearbeiteten Innenfläche der Verbrennungkammer zur Anlage gegen die Unterseite der Lehre A. Zum Einspannen dienen zwei Laschen D, die zu diesem Zweck angezogen werden müssen, während die Lehre weggenommen wird.

Fig. 3.

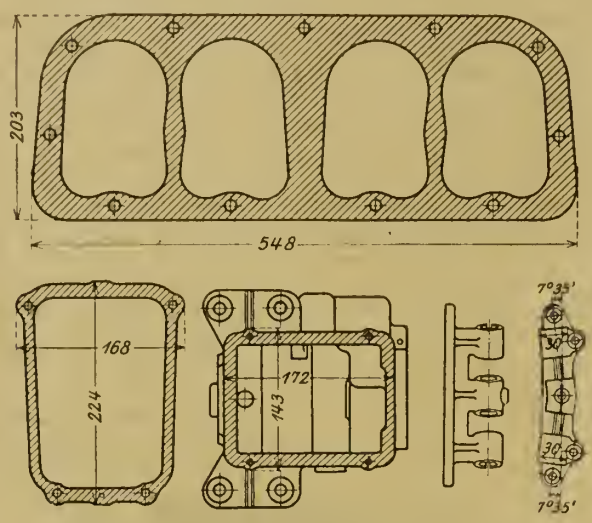


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6 u. 7.

Fig. 3–7. Beispiele für ununterbrochene Fräsarbeiten.

Fig. 3 zeigt Abmessungen und Flächenform der zu fräsenden Werkstücke, von denen stündlich 30 fertiggestellt werden.

Fig. 8 zeigt das Fräsen von Gehäusedeckeln für Automobilrädergetriebe, Fig. 4 die zugehörige zu bearbeitende Fläche. Die Anordnung der Werkstücke beim Einspannen rund um den Umfang des Frästisches herum ist so getroffen, daß die Leerlaufzeit beim Übergang der Fräswerkzeuge von einem Werkstück auf das nächste auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Die Leistung beträgt 120 Gehäusedeckel

Fig. 8. Fräsen von Getriebegehäusedeckeln.

stündlich. Das einfache Aufspannverfahren geht aus Fig. 8 hervor; bei diesem muß wegen der geringen Wandstärke des zu fräsenden Gehäuseflansches dafür Sorge getragen werden, daß keine Durchbiegungen des Werkstücks unter dem Fräsdruck eintreten. Zu diesem Zweck wird der Gehäusedeckelflansch innen durch die Schraubenköpfe B, außen durch die Federbolzen C und seitlich durch die durch Spiralfedern E getragenen Blätter D abgestützt. Nach dem Einlegen des Werkstücks werden die Schraubenspindeln F u. G angezogen, wodurch das Werkstück fest eingespannt wird. Aus den Fig. 2 u. 8 ist insbesondere die Stärke der Frässpindeldurchmesser im Verhältnis zu den Fräserdurchmessern zu erkennen.

Das Abfräsen der in Fig. 5 schraffierten Fläche von Automobilgetriebegehäusen ist in Fig. 9 dargestellt. Die Zuführung der Werkstücke und deren Weiterbeförderung zwecks weiterer Bearbeitung geschieht durch eine mechanische Fördereinrichtung. Die Leistung beträgt 100 bis 125 Teile in der Stunde.

Fig. 10 zeigt eine zum Abfräsen von Konsollagernaben mittels Doppelscheibenfräsern eingerichtete Fräsmaschine mit kreisendem Tischvorschub; das hier angewendete Ar-

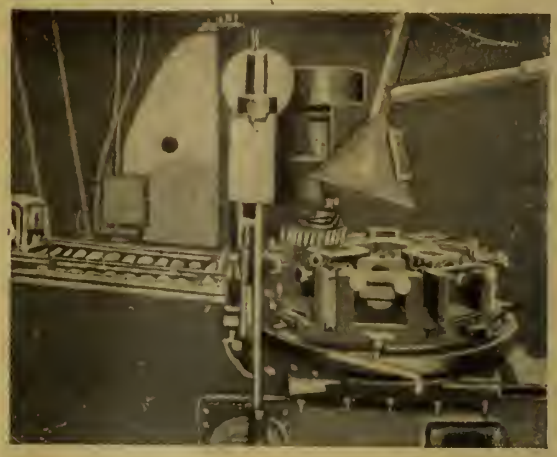


Fig. 9. Fräsen von Getriebegehäusen.

beitverfahren weicht von dem bisher beschriebenen etwas ab. Von den hier zu fräsenden Flächen verlaufen je drei parallel zueinander, so daß zwei Arbeitstufen erforderlich sind. Hierzu dient ein Satz von drei Fräsern, die gleichzeitig drei Parallelflächen bearbeiten. Bei einem Vorschub von 100 mm in der Minute läßt sich eine Leistung von 30 Lagern in der Stunde erzielen. Die Einstellung der Werkstücke geschieht durch vier vor dem Fräsen bereits fertig gebohrte Löcher (Fig. 6), in die beim Aufspannen auf den

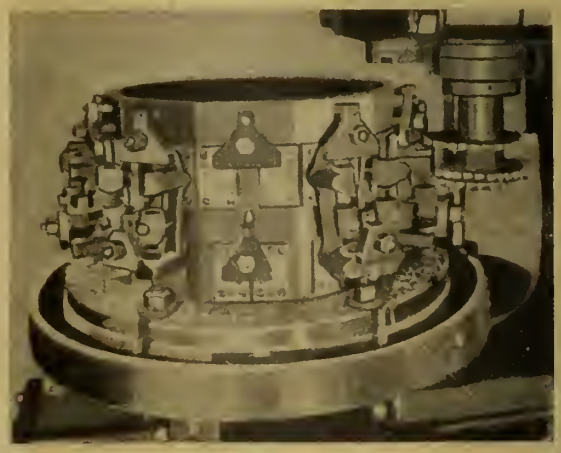


Fig. 10. Fräsen von Konsollagernaben.

kreisenden Vorschubtisch entsprechende Zapfen eingreifen. Das Einspannen erfolgt durch zwei Klemmbacken (Fig. 10), die durch Anziehen der Klemmmuttern das Werkstück gegen die senkrechte Aufspannfläche andrücken. Jede Aufspannfläche der Fräsvorrichtung nimmt zwei Werkstücke auf.

Es wird nun ein weiteres neues Modell derselben Maschine vorgeführt. Wie Fig. 11 zeigt, sind die konstruktiven Grundsätze der Maschine dieselben geblieben. Das Maschinen

bett ist kreisförmig und wird in der Mitte durch eine sich nach oben zu verjüngende Säule durchbrochen. Der Arbeittisch umschließt die Säule und wird durch ein Druckbundlager dicht am Umfang des Tisches getragen. Der Tisch besitzt 2100 mm Ø, der Abstand vom Drucklager bis Oberkante Tisch beträgt 300 mm. In der Mitte ist er mit einer bearbeiteten Nabe von 1050 mm Ø versehen, die zum Einstellen der Spannvorrichtungen dient. Der kleinste Durchmesser zwischen Säule und Tisch beträgt 900 mm.

Wie Fig. 11 u. 12 zeigen, ist die Mittelsäule mit dem Maschinenbett verschraubt und verkeilt, mit ihr aus einem Stück besteht der Querbalken, der die Spindelköpfe trägt. Mit der Herstellung beider Maschinenteile aus einem Stück verfolgt man den Zweck, nach Möglichkeit Verschraubungen zu vermeiden. An der Vorderseite der Maschine (Fig. 11) trägt der Querbalken zwei Frässpindeln zum Schruppfräsen, die in ein gemeinsames Gehäuse eingebaut sind, an der Rückseite (Fig. 12) eine einzelne Frässpindel zum Schlichtfräsen. Der Abstand dieser Spindel von der Mittellinie zwischen den beiden vorderen Spindeln beträgt 1050 mm. Die Spindelgehäuse oder -köpfe, in denen die Spindeln eingebaut sind, lassen sich auf der Querschiene beliebig verschieben, so daß sich die Maschine für eine Reihe verschiedener Arbeiten verwenden läßt, und die Spannvorrichtungen zur Aufnahme der Arbeitstücke in der einfachsten Weise konstruiert werden können. Das Außenende des Querbalkens wird durch eine Säule getragen, die sowohl mit dem Maschinenbett als auch mit der Querschiene verschraubt ist.

Der Antrieb erfolgt durch Zahnräder und Vorgelege von einem Elektromotor aus, der mit einem auf die Mittelsäule aufgesetzten Lagerbock verschraubt ist. Am äußersten Ende des Querbalkens befindet sich ein Räderkasten, von dem der Antrieb auf die Schrupp- und Schlichtfrässpindeln übertragen wird. Die Umlaufgeschwindigkeiten der Spindeln lassen sich unabhängig voneinander je nach der Beschaffenheit des Materials und der Größe der Fräser schalten, wenn sie auch für den einzelnen Fall vorher bestimmt und festgelegt werden.

Der Tischumlauf erfolgt mit vorher festgelegter Geschwindigkeit, die sich jedoch je nach Beschaffenheit des Materials verändern läßt. Der Arbeiter kann die Leistung der Maschine keinesfalls nach Belieben steigern oder verringern, da die einmal festgelegten Umlaufgeschwindigkeiten auch unveränderlich bleiben, und es muß immer eine bestimmte Anzahl Werkstücke stündlich die Ladestelle durchlaufen. Es muß daher stets eine ganz bestimmte Stückzahl dieser Werkstücke stündlich fertig bearbeitet werden, wenn der Arbeiter die richtige Sorgfalt auf die Arbeit wendet. Die Übertragung des Tischantriebs erfolgt durch ein Pfeilrad von 2025 mm Ø.

Wird die Maschine zur Bearbeitung eines bestimmten Werkstücks eingestellt, so wird sie mit einem Gehäuse versehen, das einen bestimmten Abstand zwischen den Mitten der Schruppspindeln besitzt, es können aber je nach den Abmessungen des Werkstücks verschiedene Gehäusegrößen mit veränderlichen Mittenabständen zwischen den Spindeln vorgesehen werden. Im allgemeinen betragen diese Mittenabstände jedoch entweder 300 oder 350 mm. Beide Spindeln laufen nach innen um, d. h. die linke Spindel läuft im Sinne des Uhrzeigers, die rechte im entgegengesetzten Sinne um. Jede Spindel besitzt für sich besondere Vorrichtungen zum Einstellen der Fräser nach Lehren.

Bei einem Abstand von 1050 mm zwischen Mitte Schruppfräser und Mitte Schlichtfräser ist die Schrupparbeit bei jedem Arbeitstück fertig, bevor mit der Schlichtarbeit begonnen wird. Daher wird das Schlichten in keiner Weise durch das Schruppen beeinträchtigt, und infolge des leichten Schlichtschnitts kann jede entweder von stumpfen Schruppfräsern oder ungleichmäßiger Beschaffenheit herrührende Ungenauigkeit durch den Schlichtfräser ausgeglichen werden. Durch die Unterteilung des Fräsens in Schruppen und Schlichten wird die Notwendigkeit des Schleifens der Fräswerkzeuge auch verringert, und man kann daher mit weit höheren Schnittgeschwindigkeiten und Tischvorschüben arbeiten, als es sonst praktisch sein würde. In manchen Fällen ist zwar eine hochwertige Schlichtbearbeitung nicht erforderlich, doch läßt sich durch die entsprechend höheren zulässigen Geschwindigkeiten beim Schlichten eine gesteigerte Leistung erzielen.

Die allgemeine Konstruktion der Maschine ist sorgfältig durchgebildet. Alle Lager, mit Ausnahme der Spindellager, werden durch ein Verteilungschmiersystem geölt, wobei das Schmieröl von einem Behälter im äußeren Säulenständer nach einem Behälter oben an der Säule heraufgepumpt wird, von wo die Verteilung vor sich geht. Alle Triebräder sind eingekapselt und laufen in Öl, und alle wichtigen Zahnräder sind gehärtet. Alle Lager sind ver-

Fig. 11 u. 12. Fräsmaschine mit kreisendem Tisch in Vorderansicht und Rückansicht.

schlossen, um ein Entweichen von Schmieröl zu vermeiden.

Fig. 13—16 veranschaulichen einige auf der beschriebenen Fräsmaschine ausgeführten Arbeiten. Fig. 13 zeigt die Schruppbearbeitung eines Zylinderblockes von etwa 550 mm Länge und 280 mm Breite, Fig. 14 die Schlichtbearbeitung desselben Zylinderblockes. Hierbei wurde ein Vorschub von 500 mm in der Minute beim größten Halbmesser verwendet.

Fig. 15 zeigt das Schruppfräsen der Grundplatten und Stutzen von Zylinderblöcken sowie die Einspannung der Werkstücke zu je zweien in besonderen Aufnahmevorrichtungen. Nach diesem Arbeitvorgang werden die Werkstücke mit den bearbeiteten Flächen gegen die Aufnahmekästen zur Anlage gebracht und in dieser Stellung die Oberseiten und die übrigen Seiten des Zylinders bearbeitet (Fig. 16). Die Vorrichtungen sind offen gebaut, um ein schnelles Ein- und Ausspannen der Werkstücke zu ermöglichen.

Alle Teile dieser Fräsmaschine sind äußerst kräftig und schwer gebaut, um die in manchen Fällen notwendig werdende, während 24 Stunden anhaltende Beanspruchung und die durch die drei gleichzeitigen Fräsvorgänge auftretenden Erschütterungen aufnehmen zu können. Die Art der auf diesen Maschinen vorgenommenen Arbeiten erfordert keine große Verstellung; bei einem normalisierten Modell, wie dem vorliegenden, läßt sich jede erforderliche Verstellung durch Frässpindeln und durch Veränderungen in der Höhe der Spannvorrichtungen vornehmen.

Mitunter werden die Spannvorrichtungen auf einer zweiteiligen Unterlagplatte (Fig. 15) aufgespannt. Dies geschieht hier deswegen, weil die Fabrik, für die im vorliegenden Falle die Maschinen konstruiert worden sind, vier Motormodelle herstellt. Man muß daher häufig schnell von einer Gruppe Spannvorrichtungen zur anderen übergehen können. Bedient man sich nun der erwähnten Unterlagplatte, so braucht man beim Übergang von einem Modell zum anderen, was manchmal wöchentlich zwei- oder dreimal geschieht, nur zwei Teile zu handhaben, wodurch Unbequemlichkeiten und Zeitverlust vermieden werden.

Wie aus Fig. 15 hervorgeht, fräsen die Schruppfräser nicht auf derselben Radiallinie, der innere Fräser eilt vielmehr gegenüber dem äußeren etwas vor. Auf diese Weise läßt sich mit den beiden Spindeln bei einem Mittenabstand von 350 mm und bei 300 mm-Fräsern das Arbeitstück an seiner ganzen Oberfläche bearbeiten, ohne daß gegenseitige Störungen zwischen den Fräsern vorkommen.

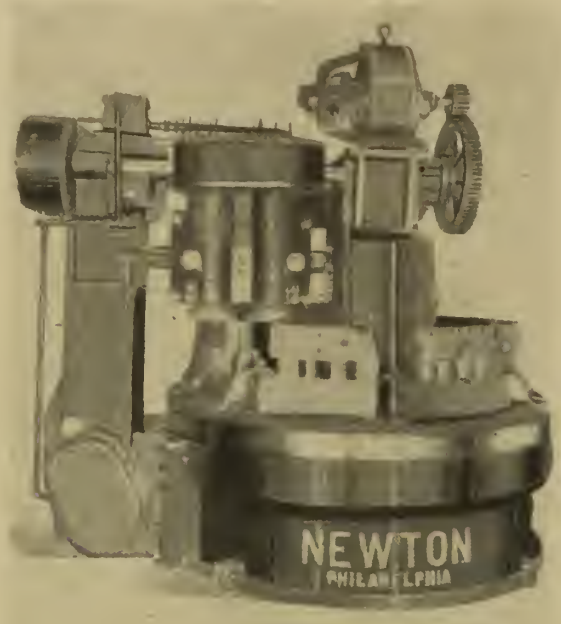


Fig. 13. Schruppfräsen

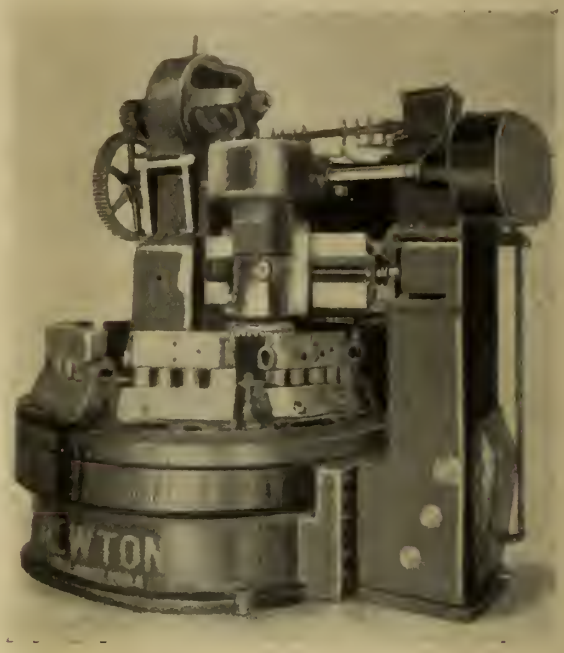
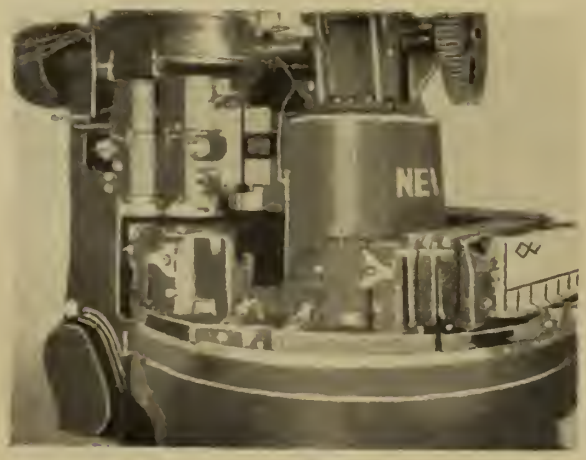


Fig. 14. Schlichtfräsen

von Zylinderblöcken.



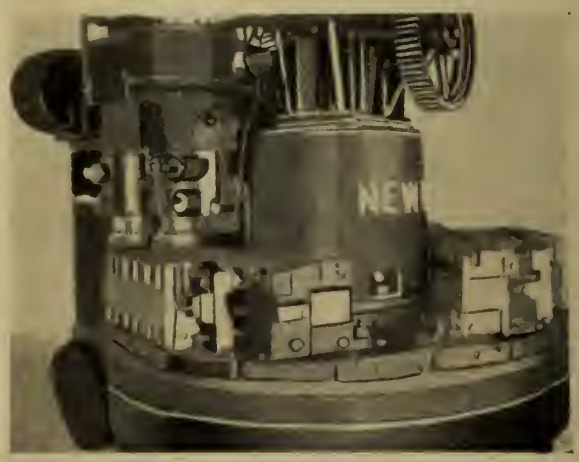


Fig. 15 u. 16. Spannvorrichtungen für das Fräsen von Zylinderblöcken.

Eine weiteres neues Modell derselben Firma stellt die in den Fig. 17—19 dargestellte Fräsmaschine mit kreisendem Trommeltisch dar. Auf diesem Modell sollen beispielsweise Wellen und Spindeln an beiden Seiten auf Länge gefräst werden. Die Maschine ruht auf einem schweren gußeisernen Bett, das die beiden Spindelköpfe für je eine Fräser- und Trommelspindel, letztere für den Antrieb der Aufnahmevorrichtung für die Arbeitstücke aufnimmt. Der linksseitige Spindelkopf steht fest, der rechtsseitige läßt sich der Länge der zu bearbeitenden Arbeitstücke entsprechend verstellen. Jede Frässpindel läßt sich unabhängig von der anderen, je nach der Schnittiefe, einstellen. Der Antrieb der Frässpindel erfolgt durch Schnecke und Schneckenrad, der der Trommelspindeln durch Zahnräder. Die dazu gehörenden Ritzel sind auf der gleichen Welle aufgekeilt, so daß beide Spanntrommeln die gleiche Umlaufgeschwindigkeit haben und ihre gegenseitige Lage nicht ändern. Alle Lager werden mittels Ölsystems geschmiert, so daß ein ungelernter Arbeiter lediglich auf das Einlegen neuer Arbeitstücke in die Vorrichtung und das Herausnehmen fertiger zu achten braucht.

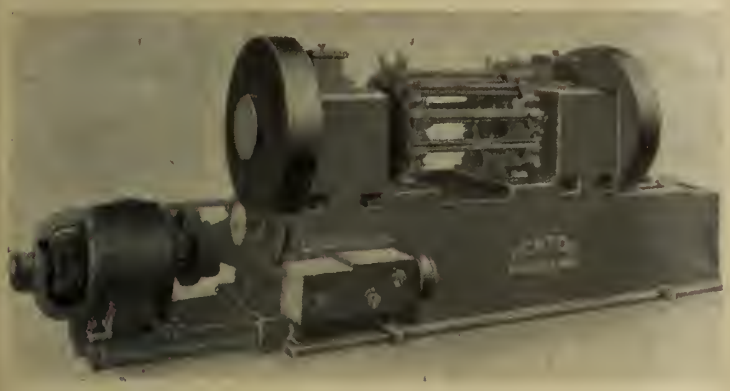


Fig. 17. Fräsmaschine mit trommelartigem kreisendem Tisch.

Fig. 18 zeigt die Einspannung von 35 mm starken Wellen, von denen stündlich 250 Stück auf Länge gefräst werden. Die Umlaufgeschwindigkeit der Spanntrommeln ist nicht gleichförmig, sondern während des Fräsens einer Anzahl in einer Kammer eingespannter Arbeitstücke und während des Übergangs von einer Kammer zur anderen verschieden. Die Schaltung dieser Arbeit- und Leerlaufgeschwindigkeiten geschieht selbsttätig in folgender Weise: Sobald eine Kammer mit Wellen die Fräswerkzeuge passiert hat, wird der Arbeitvorschub selbsttätig ausgerückt und der beschleunigte Leerlaufvorschub eingeschaltet, wodurch die Spanntrommeln mit zehnfach beschleunigter Geschwindigkeit umlaufen. Gerade kurz bevor die nächste Kammer die Fräswerkzeuge erreicht, wird der beschleunigte Vorschub aus- und der Arbeitvorschub wieder eingeschaltet. Die Spanntrommeln sind mit 10 Kammern zur Aufnahme der Werkstücke versehen; jede Kammer kann drei Wellen aufnehmen, die mittels Kniehebel darin eingespannt werden. Die Kniehebel sind so angeordnet, daß sie bei umlaufender Trommel gegen Stifte an der Rückseite der Maschine anschlagen, wodurch der Kniehebelverschluß selbsttätig geöffnet wird und die fertig gefrästen Wellen aus den Kammern in einen Behälter oder auf eine mechanische Fördereinrichtung hinausrollen.

Fig. 19 zeigt eine Trommelspannvorrichtung zur Aufnahme von Steuerwellen, die an den Enden auf Länge zu fräsen sind. Ein Universalspannfutter spannt die Steuerwelle in der Mitte ein und stellt sie dadurch zentrisch

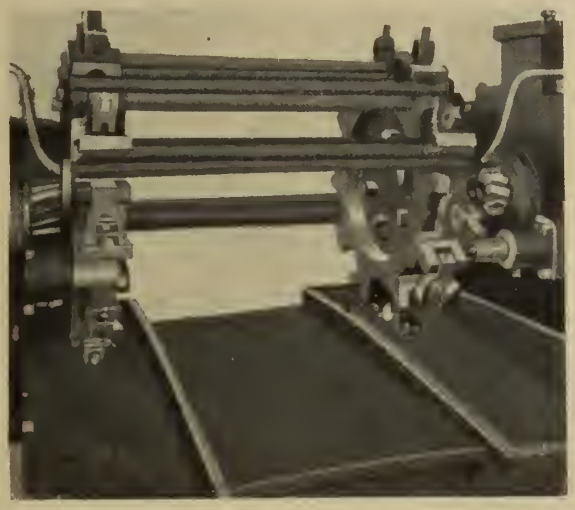


Fig. 18. Einspannung von Wellen.

ein. In diesem Falle braucht eine Unterteilung des Vorschubs während der Bearbeitung und des Leerlaufs nicht stattzufinden, da die Werkstücke dicht genug nebeneinander eingespannt sind. Die Leistung beträgt hier 180 Wellen stündlich.

Fig. 20 stellt eine Spanntrommel zum Aufnehmen von sechsfach gekröpften Kurbelwellen dar. Das Werkstück wird hier in der Mitte durch Zentrierbolzen eingestellt. Die Kurbelwellen lassen sich hier dicht nebeneinander aufspannen, indem man sie abwechselnd mit dem Flanschen- und Schaftende nebeneinander legt. Der Flansch der Kurbelwelle hat

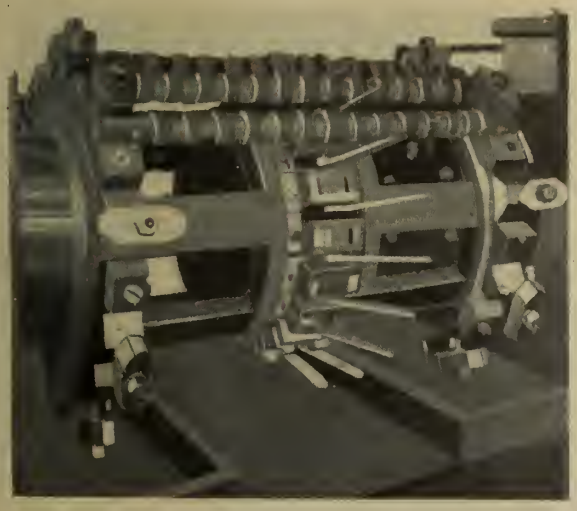


Fig. 19. Einspannung von Steuerwellen.

Fig. 20. Einspannung sechsfach gekröpfter Kurbelwellen.

einen Durchmesser von 125 mm, das Schaftende einen solchen von 18 mm, der Abstand zwischen beiden Enden beträgt 850 mm. Die Leistung beträgt stündlich 90 Stück.

Wie Fig. 21 zeigt, lassen sich auch gußeiserne dünnwandige Rahmen auf einer geeigneten Spanntrommel bearbeiten, und zwar werden die seitlichen Endflächen abgefräst. Bei diesem Werkstück muß jedoch darauf geachtet werden, daß Verzerrungen des Materials wegen der dünnen Wandungen verhindert werden. Die Leistung beträgt mit Rücksicht hierauf auch nur 45 Stück stündlich.

Fig. 22 zeigt eine von der Davis & Thompson Co., Milwaukee, Wis., zum Fräsen auf Länge von Steuerwellen, Kurbelwellen, Schnecken- und Transmissionwellen, Achsen usw. konstruierte Fräsmaschine mit kreisendem Tischvorschub. Auf dem wagerechten Maschinenbett sind zwei Böcke gelagert, von denen jeder zwei Frässpindeln trägt. Die eine Frässpindel dient zum Vor-, die andere zum Fertigfräsen. In dem oberen Lager der Böcke lagert der Dorn, der die die Arbeitstücke aufnehmende Spanntrommel trägt und in Umlauf setzt. Der Antrieb des Trommeldorns erfolgt durch Bronzeschneckenrad und gehärtete Stahlschnecke vom linken Ende aus, der der Schnecke von einem auf einem Gerüst oberhalb der Maschine aufgebauten Elektromotor durch Vermittelung einer Einscheibe und Zwischenschaltung von Zahn- und Wechselrädern. Durch die an der Rückseite der Maschine eingebauten Wechselräder lassen sich die minutlichen Umdrehungen des Trommeldorns für jeden gewünschten Vorschub des Werkstücks einschalten. Der rechte Spindelbock ist auf den Prismenführungen des Maschinenbettes verschiebbar und kann an deren Unterseite festgeklemmt werden; dadurch läßt sich die Maschine der Bearbeitung von Werkstücken verschiedener Länge anpassen. Jede Frässpindel ist außerdem mit einer Feineinstellung von 50 mm versehen. Nach erfolgter Einstellung lassen sich die Spindeln in dieser Lage festklemmen. Die Fräser laufen mit zwei durch Geschwindigkeitwechselräder am linken Bettende zu schaltenden Geschwindigkeiten um. Diese Räder laufen völlig in Öl, während Lager und Triebräder der Spindelböcke von einem auf diesem angebrachten Ölbehälter aus mit Öl versorgt werden.

Fig. 21. Abfräsen der Endflächen dünner Gußrahmen.

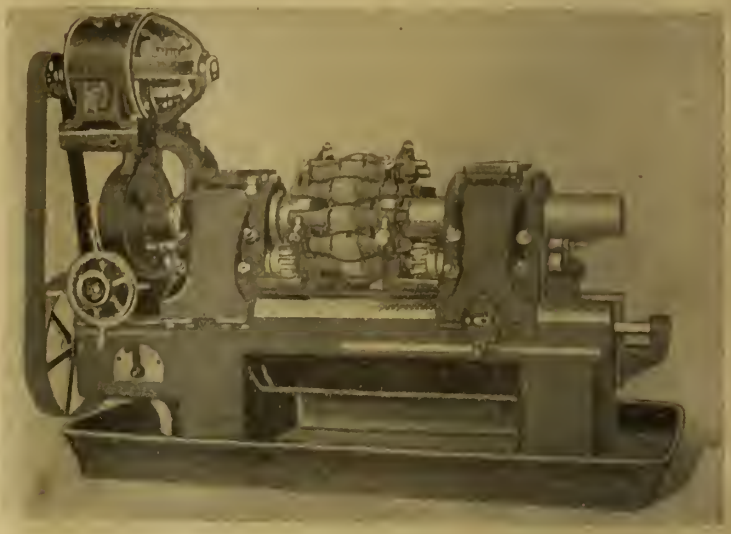


Fig. 22. Vierspindlige Fräsmaschine mit kreisendem Trommeltisch.

Die Konstruktion der Spanntrommel zur Aufnahme der Werkstücke ist je nach der Art der zu bearbeitenden Werkstücke verschieden. Die Spanntrommeln bestehen aus je zwei Hälften, die an den Trommeldorn festgeklemmt und mit ihm verkeilt werden, so daß sie sich leicht anbringen und abnehmen lassen. In manchen Fällen sind die Spanntrommeln mit Klemmbacken zum Festspannen der Werkstücke versehen (Fig. 22), die Figur zeigt die Maschine zum Fräsen von Schneckenwellen auf Längenmaße eingerichtet. Mitunter ist jedoch eine besondere Aufspannvorrichtung vorgesehen; diese besteht (Fig. 23) aus zwei end-

Fig. 23. Spannvorrichtung mit Drahtkabelklemmung.

Fig. 24. Spannung der Kabel mittels Federn.

losen Drahtkabeln, die über Rollen und unter der Spanntrommel her verlaufen und dadurch ein Herausfallen der Werkstücke aus der Spanntrommel verhüten, wenn diese sich gerade abwärts bewegen und an den Fräsern vorbeigeführt werden. Die Führungrollen lagern in an den vorderen und hinteren Bettführungen angebrachten Lagerböcken; die Kabel werden durch an der Rückseite der Maschine eingebaute Federn (Fig. 24) unter Spannung gehalten. Diese Anordnung trägt sehr zur Steigerung der Erzeugung bei, da der Arbeiter die Werkstücke nur in die Kammern der Spanntrommel einzulegen und nach erfolgtem Fräsen herauszunehmen braucht. Diese Kabelklemmvorrichtung läßt sich leicht von der Maschine entfernen, wenn Werkstücke nach einem anderen Verfahren aufgespannt werden sollen. Da jeder Spindelbock mit Fräswerkzeugen zum Vor- und Fertigfräsen ausgestattet ist, können starke Vorschübe angewandt werden, während gleichzeitig eine saubere Schlichtbearbeitung gewährleistet wird.

Die Leitsung der Maschine hängt ganz von der Geschicklichkeit und Geschwindigkeit des Arbeiters ab, mit der dieser die Arbeitstücke in die Spanntrommel einlegt und daraus herausnimmt. Beim Fräsen von Steuerwellen unter Verwendung einer Kabelklemmvorrichtung beträgt die durchschnittliche Leistung etwa 350 Stück stündlich. Bei Einspannung der Werkstücke mittels Spannbügel und Muttern würde die Leistung nicht mehr als stündlich 100 Stück betragen können, da hier zum Ein- und Ausspannen der Werkstücke viel Zeit verloren geht. Beim Fräsen von Werkstücken unter Verwendung einer Kabelklemmvorrichtung muß man häufig eine Backenaufnahme an der Spanntrommel anbringen, die für das Kabel eine gute Führung bildet und scharfe Biegungen verhindert. Na.

Lehre für gefräste Flächen.

Der Maschinenteil A (Fig. 1—3) mußte an der Fläche B gefräst werden, die Fläche sollte parallel mit der Bohrung S und in genauem Verhältnis zu S und der Bohrung T stehen. Die Lehre besteht aus dem Stahlstück X; aus zwei gehärteten Stahlbuchsen D, einem Bolzen U, einem festen Zapfen V und zwei drehbaren Meßteilen F. u. H.

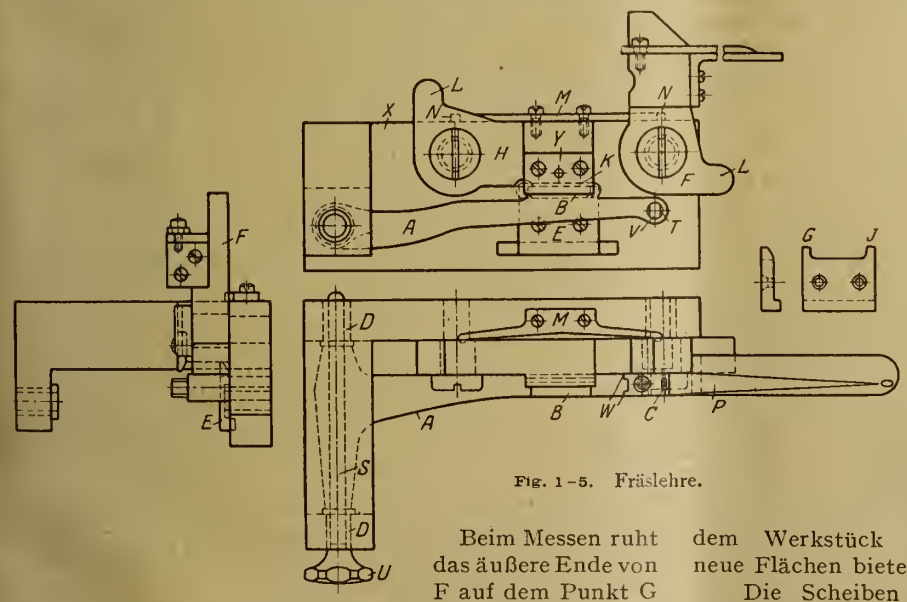


Fig. 1-5. Fräslehre.

Beim Messen ruht das äußere Ende von F auf dem Punkt G von Block E, während das Ende von H auf Punkt J ruht (Fig. 4 u. 5). Teil F hat einen Zeiger P, der anzeigt, ob die gefräste Fläche der Bohrung S parallel ist. Teil H hat eine Richtkante, die anzeigt, ob die Fläche im richtigen Verhältnis zu den Bohrungen S u. T steht.

Die Knaggen L dienen bei F u. H zur Einstellung. Die Feder M greift in Kerben N bei F u. H, um sie festzuhalten, wenn sie nicht im Gebrauch sind. Zeiger P hat eine Öffnung C, ein Stift darin begrenzt seine Bewegung. Beim Einstellen von F berühren die beiden Punkte W die fertige Fläche des Werkstückes und bewirken einen Ausschlag des Zeigers, wenn die Fläche mit der Bohrung S nicht parallel ist. Bei H kommt die Unterkante von Y mit der Werkstückfläche in Berührung und zeigt dem Beobachter in dem Licht, das Kante und Fläche hindurchlassen, ob die Fläche hoch und gerade genug ist. Pro.

Zentrierwerkzeug.

Der einstellbare Stahlhalter ist 30 × 20 mm stark, sein Ende ist rechtwinklig gebogen und durchbohrt, um das Gleitstück A aufzunehmen, das den Stahl hält. Dieses Stück ist zur Hälfte mit Gewinde versehen und trägt die zentrierende 5 mm-Schneide B mit der Klemmschraube C. Eine Nut im Halter nimmt die gerändelte Mutter D auf, die auf Teil A paßt. So kann B in einem Schlitz des Halters auf und ab bewegt werden, und die richtige Lage wird durch die gerändelte Mutter E gesichert. Pro.

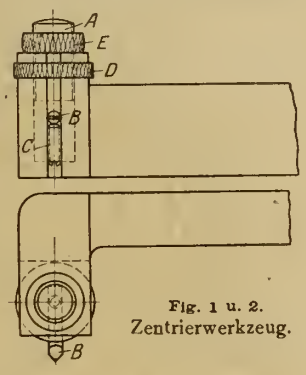


Fig. 1 u. 2. Zentrierwerkzeug.

Schraubstockschutzbacken.

Zu Ausbesserungarbeiten an empfindlichen Teilen haben sich Schraubstöcke mit Ledereinsatzbacken (Fig. 1—5) bewährt. Die Lederbacken haben Scheibenform und werden von Splintbolzen D (Fig. 3) gehalten. Jede Schraubstockbacke erhält drei 6 mm-Löcher C (Fig. 5), in denen die Scheibensplinte befestigt werden. Die Löcher sind zum leichteren Einsetzen der Splinte versenkt.

Da sich in flachen Lederplatten wie in Fig. 1 u. 2, die immer in derselben Lage bleiben, leicht Rillen bilden, werden runde Scheiben genommen, die bei jeder Drehung dem Werkstück immer neue Flächen bieten.

Die Scheiben ragen nicht über die Schraubstockbacken hinaus. Für Werkstücke, die auf der genauen Backenlänge eine weiche Auflage erfordern, wird eine längere Lederplatte (Fig. 1 u. 2) genommen. Pro.

Fig. 1 u. 2.

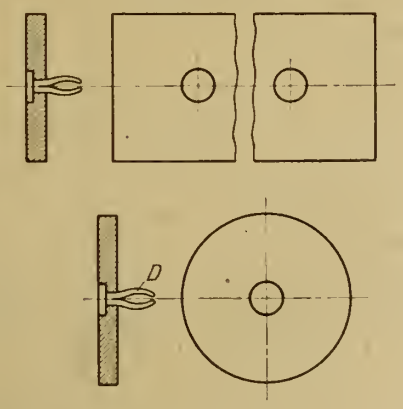


Fig. 3 u. 4.

Fig. 1—4. Schraubstockschutzbacken aus Leder.

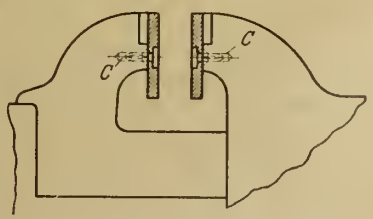


Fig. 5. Schraubstock mit Lederschutzbacken.

Herstellung von Hohlflächen auf Hobelmaschinen.

Formen für Glasplatten nach Fig. 1—3 erfordern sehr saubere Hohlflächen, die auf der Hobelmaschine (Fig. 4) hergestellt werden können.

Ein Vierkantstahlhalter A von 50×50 mm Stärke, mit einem Bolzen B, wird durch zwei Kopfschrauben C an der Maschine befestigt. Ein 13×13 mm starker Maschinenstahl D mit passender Öffnung für den Teil E (Fig. 5 u. 6) sitzt am Werkzeughalter.

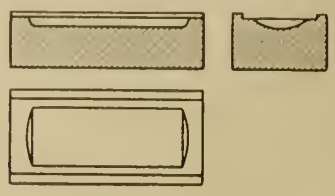


Fig. 1—3. Formen für Glasplatten.

Ein Schmierloch H ölt den Bolzen B, der ohne Spielraum arbeitet, die Stellschraube F hält den Stahl E mit der gehärteten Schneide. Die Länge R entspricht dem Radius der zu bearbeitenden Fläche.

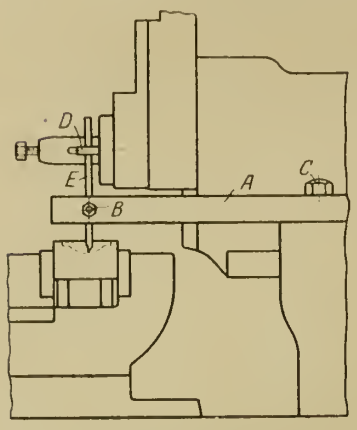


Fig. 4. Hobelmaschine mit Einrichtung zum Hohlflächenhobeln.

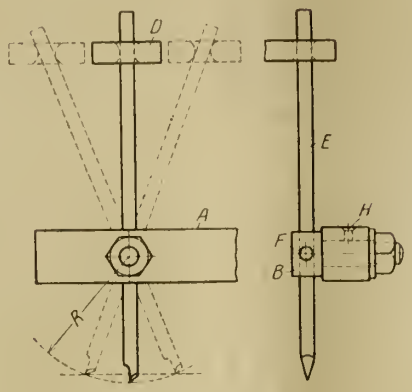


Fig. 5 u. 6. Schema der Hohlflächenhobelarbeit.

Fig. 5 u. 6 zeigen die Arbeit des Stahls, die gestrichelten Linien die Begrenzungen für den Hub. Durch rechtzeitigen Vorschub wird die Beschädigung der Schneide beim Rückweg vermieden. Pro.

Umlaufende Drehbankspitze.

Die zum Aufnehmen von leichten und schweren Arbeitstücken geeignete Zentrierspitze besteht aus einem Schaft A aus Maschinenstahl, einer Kugel B aus Werkzeugstahl, einer Zentrierspitze C aus Werkzeugstahl und einer Überwurfmutter D aus Maschinenstahl. Die Kugel B und der Schaft der auf Maß geschliffenen Spitze C passen in die genau bearbeitete Bohrung des Schaftes A. Die Überwurfmutter D

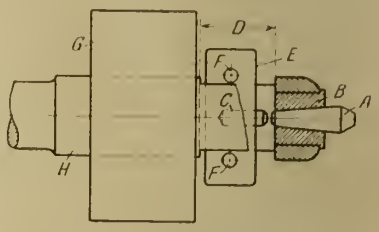
Umlaufende Drehbankspitze.

ist über beide mittels Schraubenschlüssels auf dem Schaft aufgeschraubt. Die Spitze C läuft in der Schaftbohrung mit dem in der Drehbank umlaufenden Werkstück frei um, die Kugel B nimmt den hierbei ausgeübten Achsialdruck auf. Zum gelegentlichen Schmieren der Kugellagerung läßt sich eine geeignete Vorrichtung anbringen. Nutzt sich die Zentrierspitze C so weit ab, daß sie nicht mehr auf die richtige Form nachgeschliffen werden kann, so läßt sich leicht eine neue anfertigen und einsetzen. Na.

Futter für kleine Kegelstifte.

Die Figur zeigt ein Futter, das kleine Kegelstifte während der Arbeit ein- und ausspannen läßt, ohne daß die Maschine anzuhalten wäre. Es eignet sich besonders für Kegel wie bei A, an denen kleine Dreh- und Schleifarbeiten auszuführen sind.

Die Spindel H trägt einen losen Ring G, der, mit der Hand vorwärts gestoßen, den Teil E so stark trifft, daß der gehärtete Stift C den Kegel A hinaustreibt. Spindel H ist auf der Strecke D abgeflächt, so daß die Bolzen F darauf gleiten. Teil E gleitet in einem Schlitz der Spindel. Am Ende der



Futter für kleine Kegelstifte.

Spindel sitzt die gehärtete Buchse B mit passender konischer Bohrung für das Werkstück A, das mit einem leichten Hammerschlag eingesetzt und nach der Bearbeitung durch C entfernt wird. Pro.

Bohrbüchse mit Haltevorrichtung.

Die Bohrbüchse (Fig. 1. u. 2) besitzt am äußeren Umfang einen unter 15° gegen die Senkrechte eingefrästen Einschnitt, mit dessen Abschrägung sich die Buchse gegen einen unter demselben Winkel in den Körper der Vorrichtung eingetriebenen Stift legt, so daß eine Drehung sowohl wie ihr Herausheben aus der Vorrichtung während des Bohrens verhindert wird, falls durch die angesammelten Späne dazu Veranlassung gegeben werden sollte. Na.

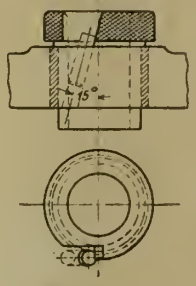


Fig. 1 u. 2. Bohrbüchse mit Haltevorrichtung.

Fräsen dünner Gußteile.

Die beschriebenen Vorrichtungen (Fig. 1—8) dienen zum Aufspannen dünner Gußteile.

Schwer zu bearbeitende Teile sind die bis 1050 mm langen Laufschienen für Schreibmaschinen. Diese dünnen Gußteile werden an den Seiten gefräst, und an jeder Kante läuft eine V-förmige Rille für Kugellager; zum leichten Lauf des Wagens müssen diese Laufbahnen sehr genau sein.

Fig. 1 zeigt eine lange Schiene in drei getrennten Spannvorrichtungen auf dem Tisch der Maschine. Die Vorrichtungen an den Enden fassen die Schiene, während sie von der mittleren unterstützt wird. Die Exzenterhebel A u. B drücken eine drehbare Klam-

ne gegen das Gußstück. Die Exzenterhebel C u. D fassen die Enden der Hebel E, nachdem sie mit ihren Kontaktstiften durch kleine Federn von unten gegen das Gußstück gedrückt worden sind. Der mittlere Hebel F verbindet die Träger G u. H; bei sehr langen Gußstücken werden zwei Mittelstützen verwendet.

Die Spannvorrichtungen sind in Fig. 2—4 genauer dargestellt, die Schienen sind mit dünnen Linien gezeichnet. Hebel A drückt gegen das um K schwingende Teil J, das eine V-förmige Backe trägt, die mit einer ähnlichen Backe an der anderen Seite des Gußstücks zusammenwirkt. Die Endhebel E schwingen um L, die Federn M drücken sie leicht gegen das Werkstück, und die Hebel C u. D stellen sie fest.

Die mittlere Vorrichtung ist in Fig. 5 u. 6 genau dargestellt. Schnitt N (Fig. 5) zeigt die Lage des Werkstücks. Die Träger H u. G sind bei P u. Q drehbar mit Gliedern verbunden, die um den Punkt T schwingen und mit U sowie Feder V in Verbindung stehen. An den Trägern sitzen die Arme W mit den Zugfedern X, sowie eine Druckfeder für H und eine Zugfeder für G. Beide Hebel haben V-Backen und bei Y Löcher mit Spielraum, durch die der Bolzen für den Klemmhebel F geht. So tritt die Berührung mit dem Werkstück selbsttätig ein, ein Anziehen des Hebels F verbindet H u. G mit dem Werkstück.

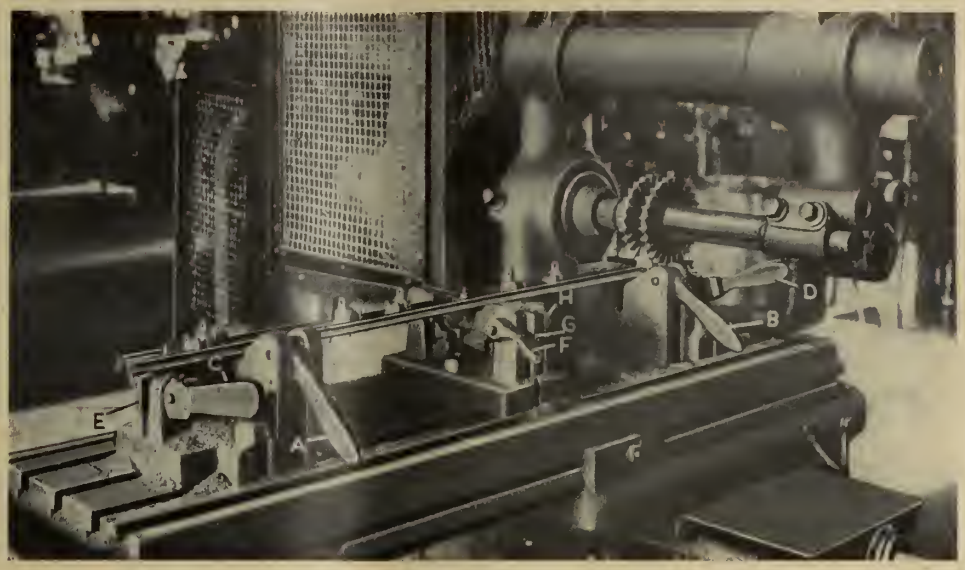


Fig. 1. Fräsen langer dünner Schienen.

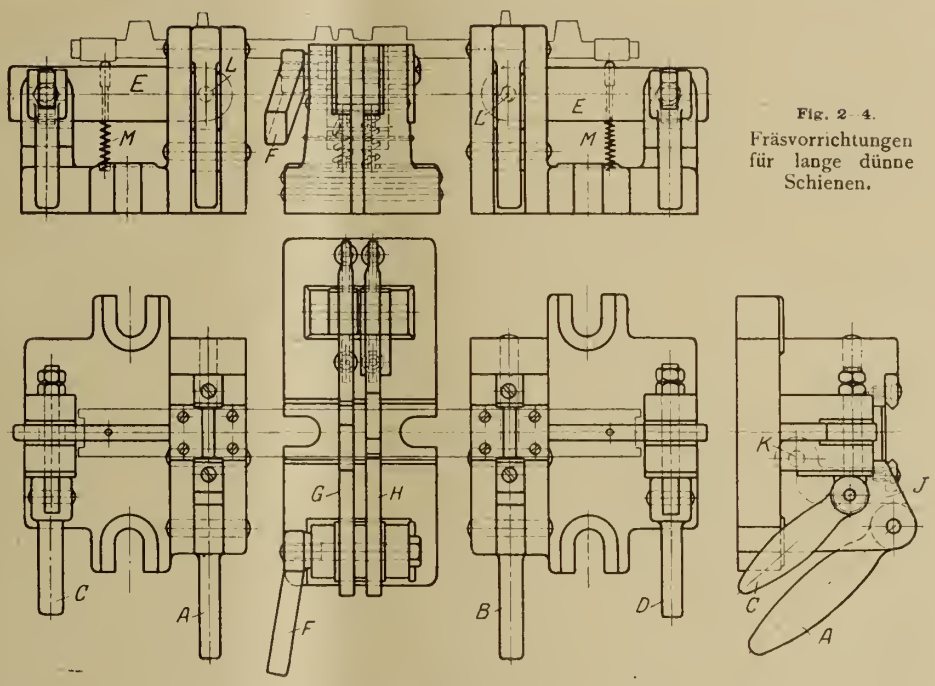


Fig. 2—4. Fräsvorrichtungen für lange dünne Schienen.

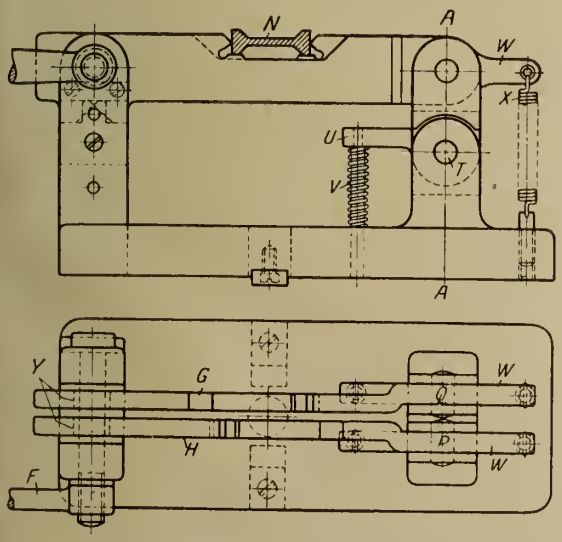


Fig. 5 u. 6. Mittlere Spannvorrichtung.

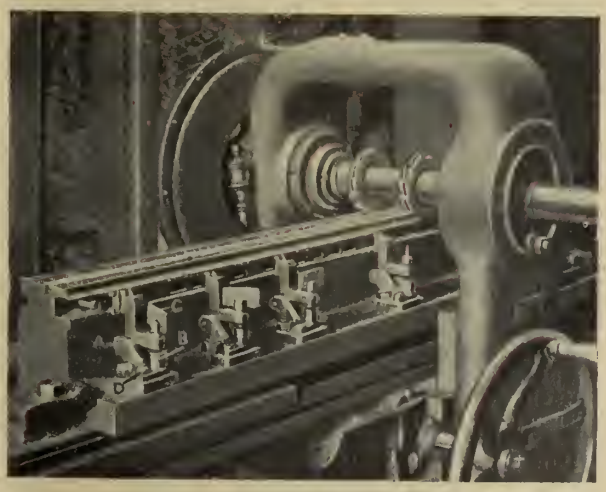


Fig. 7. Fräsen langer dünner Schienen.

Nachdem der Guß gemäß Fig. 1 auf einer Seite gefräst ist, werden die V-förmigen Kugellagerrillen an jeder Kante hergestellt, dabei hält eine andere Spannvorrichtung (Fig. 7) gleichzeitig zwei Gußstücke. L-förmige Glieder mit einer Spannbacke schwingen um A und werden durch Schraube C gegen B gedrückt. Beim Abspannen schwenkt B um Punkt D und gibt das Werkstück frei.

Fig. 8. Fräsvorrichtung für dünne Schienen.

Fig. 8 zeigt die untere Schiene aus 2 mm-Stahlblech, die als 90°-Kugellagerung zu fräsen ist; sie wird in der Walze fast genau geformt, und da das Fräsen nur zum Glätten der V-Rille dient, muß die Spannvorrichtung sehr genau sein. An jedem Ende wird eine Spannbacke A durch eine Feder B zum Einspannen der Schiene offen gehalten und durch Hebel C geschlossen. In der Mitte wirken zwei Träger D u. E mit V-Rillen ähnlich, wie bei Fig. 2—4 beschrieben wurde. Auf den richtigen Schnitt der Fräser ist große Sorgfalt zu legen. Pro.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Rechentafeln. Herausgeber: Betriebstechnische Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, Berlin NW. 7.

Tafel Nr. 1. Allgemeine Rechentafel mit arithmetischer Teilung. Von H. Winkel. Preis M 14,— in Größe 23×32 cm, M 18,— in Größe 40×40 cm.

Tafel Nr. 2. Berechnung von Zahnrädern. Von C. v. Dobbeler. Preis M 6,— in Größe 23×32 cm.

Tafel Nr. 6. Welle auf Biegung und Drehung. Von C. v. Dobbeler. Preis M 6,— in Größe 23×32 cm.

Tafel Nr. 10. Welle auf Verdrehung und Biegung. Von C. v. Dobbeler. Preis M 6,— in Größe 23×32 cm.

Preise einschl. Gebrauchanweisung.

Technisches Arbeiten erfordert häufig fortlaufende Ausführung umständlicher Rechnungen, die schematisch gleich mit jeweils gegebenen Zahlen auszuführen sind. Schon lange gab es für manche solcher Rechnungen Zahlentafeln, bei denen neben den Veränderlichen die durch bestimmte Rechnungen sich ergebenden Werte eingetragen waren. Neuerdings geht man mehr und mehr zu graphischen Rechentafeln über, da mit ihnen die einzelnen Abhängigen übersichtlicher darzustellen sind und besonders ein schnelles und sicheres Interpolieren gewährleistet ist. Man unterscheidet bekanntlich zwischen den beiden Arten der Kurvennomogramme und der Fluchtlinientafeln. Mittels Kurvenscharen ist, solange außer dem Netze nicht mehr als zwei Kurvenscharen entstehen, jede beliebige Beziehung übersichtlich darzustellen. Treten mehr als vier Veränderliche auf, so verliert die Darstellung durch das Übereinander vieler Kurvenscharen leicht an Übersichtlichkeit. Mittels Fluchtlinientafeln lassen sich nicht alle Gleichungen erfassen, sondern nur die, die durch passende Koordinatenumformung die Kurvenschar in eine Geradenschar überführen lassen. Jede dieser Tafelarten kann sich ein darin Erfahrener selbst herstellen, doch gehört viel Übung dazu, um unter den möglichen Darstellungen die beste herauszuwählen. Deshalb wird man meist besser tun, Fachleuten die Herstellung zu übergeben, vor allem aber, falls es sich um schon ausgewertete Aufgaben handelt, die im Verkehr befindlichen Tafeln zu beziehen.

Für einige gebräuchliche technische Rechnungen hat die Betriebstechnische Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine Tafeln hergestellt, von denen die vier oben genannten zur Besprechung vorlagen.

Mit Hilfe der allgemeinen Rechentafel können Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen und Divisionen durch Gleiten längs der Teilunglinien bzw. längs Strahlen, die vom Nullpunkt oder von der Teilzahl aus zu ziehen sind, ausgeführt werden. Für Potenzieren und Radizieren sind für die 2. oder 3. Potenz bzw. 2. oder 3. Wurzel Kurven eingezeichnet, ebenso für die Logarithmen sowohl für die Briggschen wie für die natürlichen. Weitere Kurven ermöglichen die Ermittlung der Werte der Winkelfunktionen. Eine ausführliche Gebrauchanweisung wird zugleich mit der Tafel geliefert. Es ist somit jede der üblichen Rechnungen mittels dieser allgemeinen Rechentafel ausführbar. Die Vielseitigkeit, Vereinigung von Additionstafeln, Rechenschieber und logarithmische Tafel kann nur unter Preisgabe großer Genauigkeit erreicht werden. Die Addition und Subtraktion bedingte die arithmetische Teilung; durch diese wird bei allen Rechnungarten eine stellenmäßige Genauigkeit erreicht. Es ergibt sich also nicht wie bei der logarithmischen Teilung, wie sie der Rechenschieber hat, überall ein nach Vomhunderttcilen gleiche Genauigkeit. Da die Einheit der Tafel 1 cm groß ist, und man im besten Fall bei Linienführung mit Lineal auf $^1/_4$ mm genau ablesen kann, ist also z. B. bei 1 die Genauigkeit $100 \pm 1{,}25$, also 2,5 vH, bei 20, dem Höchstwert dagegen $2000 \pm 1{,}25$, also 1,2 vT. Bei logarithmischer Teilung würde bei 20 cm Skalenlänge der Zwischenraum zwischen 1 u. 1,1 eine 8mal so große Länge (etwa 0,8 cm) haben, bei Voraussetzung derselben Ablesungmöglichkeit, die Genauigkeit also $100 \pm 0{,}15$, d. h. 3,1 vT sein, und diese würde durchgehend erhalten bleiben. Für diese Zwecke erscheinen Fluchtlinientafeln mit logarithmischen Skalen praktischer, wie sie z. B. von der Stugra-Centralstelle für graphische Berechnungstafeln in Berlin-Waidmannslust herausgegeben werden. Bei Ausführung von Additionen und Subtraktionen ist in den meisten Fällen eine weit größere Genauigkeit, als die Tafel sie gewährleistet, erforderlich. Es werden Einzeladditionen oder -subtraktionen mit nur dreistelligen Zahlen sicherlich ohne Hilfsmittel meist genauer, als die Tafel es gestattet, ausgeführt werden, so daß die Preisgabe der logarithmischen Teilung sich für diesen Zweck kaum rechtfertigen läßt. Für die Ablesung auf der Tafel ist noch zu bemerken, daß sie zweifacher Natur ist: 1. Verfolgung der eingezeichneten Linien und 2. Benutzung von Leitlinien, die durch ein Lineal zu ziehen sind. Es sind also die beiden Arten der Ablesung, nämlich die für die Tafeln mit Kurvenkreuzung übliche sowohl wie die für die Fluchtlinientafeln vereinigt anzuwenden, wodurch zu dem Unbequemen sich auch die Ungenauigkeit beider gesellt. Sollen nur verwickelte Überschlagrechnungen mit weiten Fehlergrenzen ausgeführt werden, so wird die Tafel sicherlich ein willkommenes Hilfsmittel bieten. Man kann in solchen Fällen auf der Tafel sehr schnell das Ergebnis finden.

Die Tafeln 2, 6 u. 10 sind Kurvenkreuzungtafeln. Tafel 2 ermöglicht die Berechnung von Zahnrädern, und zwar ist sowohl bei gegebenen Umdrehungzahlen die Feststellung der Zähnezahl wie auch bei gegebenen Modul- und Zähnezahlen die Ermittelung des Teilkreisdurchmessers usw. möglich. Um von den für rohe gußeiserne Zahnräder eingezeichneten Leistungkurven auf die für anderes Material schließen zu können, sind Umrechnungzahlen angegeben. In diesem Nomogramm wird das rechtwinklige Koordinatennetz aus den Teilkreisdurchmessern und der minutlichen Drehzahl und dem Modul gebildet; durchkreuzt ist es von den Strahlen, die die Zähnezahl angeben, und den Kurven für die Leistung.

Tafel 6 ermöglicht die Berechnung von Wellendurchmessern für beliebiges Material. Beanspruchunggrenze $K_b = 300$ bis 120 kg/qcm. Materialkonstanten $\alpha = 1$ bis 1,2. Die zwei Scharen sich rechtwinklig schneidender Geraden sind Wellendurchmesser und Biegungmoment; durchschnitten werden sie von einer Kurvenschar, dem Drehmoment und den Strahlen K_b u. α.

Tafel 10 läßt für Flußstahl mit $K_b = 500$, $K_d = 400$, $G = 800\,000$ kg/qcm den Wellendurchmesser berechnen. Als rechtwinklig sich schneidende Linien sind hier Biegungmoment und Drehmoment eingetragen, Kurvenscharen für den Verdrehungwinkel und den Wellendurchmesser sind hineingezeichnet.

Diese drei Tafeln sind übersichtlich in ihrer Darstellung, und die Ablesunggenauigkeit ist für alle praktischen Zwecke ausreichend. Sie werden sicherlich für Maschinenbauer eine gute Hilfe sein.

Über das Äußere sämtlicher Tafeln ist noch zu sagen, daß sie im handlichen Format von etwa 25×30 cm aus festem Papier hergestellt sind. Daneben sollen nach Ankündigung Tafeln auf festerem Stoff herauskommen. Man kann wünschen, daß dieses nicht den Glanz aufweisen, der vor allem bei Lampenlicht den Gebrauch der Tafeln erschwert.

Nach Angaben der Betriebstechn. Abteilung beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine ist noch eine Anzahl weiterer Tafeln für technische Rechnungen erschienen oder in Vorbereitung. Dr. E. Lax.

Der praktische Maschinenzeichner. Leitfaden für die Ausführung moderner maschinentechnischer Zeichnungen. Von W. Apel u. A. Fröhlich, Konstruktions-Ingenieure. Mit 96 Figuren. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 7,20.

Die Verfasser geben in ihrem Leitfaden zunächst einige Winke für das Skizzieren und empfehlen mit vollem Recht „freihändig", d. h. ohne Lineal und möglichst auch ohne Zirkel, unter Einhaltung keines bestimmten Maßstabes, zu arbeiten. Dieser Hinweis ist deswegen berechtigt, weil das freihändige Skizzieren anfangs große Schwierigkeiten bietet und deshalb der Anfänger

icht geneigt ist, Hilfsmittel zu verwenden, die ihn unfrei machen, aß er sich nur schwer und viel zu langsam Fertigkeiten im zieren aneignen kann. Als vorbildliche Skizze bringen die asser eine Schalenkupplung mit allen Maßen, aber leider jede sonstige, das Verständnis für das Skizzieren befördernde uterung. Der erste Abschnitt „Skizzieren" ist bedauerlicher-, selbst in Anbetracht des geringen Umfanges des Leitfadens, urz behandelt. Er schließt mit der Maßeintragung in Fig. 3, einen Ausnahmefall darstellt und deshalb wohl besser ganz gelassen worden wäre. Denn der Anfänger könnte daraus gar eicht falsche Schlüsse ziehen.

Im folgenden Abschnitt sind die Projektionsverfahren be-delt und dabei der Begriff des „gemischten Verfahrens" ein-hrt. Es soll damit die Möglichkeit der Darstellung eines un-lmäßig gebildeten Maschinenteiles in erschöpfender Weise nnzeichnet werden. Da man aber dabei auch nicht ohne ckentsprechende und auf die Beschauungrichtung hinweisende erkungen auskommt, so wird es sich wohl empfehlen, keine n Begriffe einzuführen, sondern lieber die Angelegenheit in hnung an die Vorschläge der Deutschen Industrie-Normen behandeln.

Im dritten Abschnitt wird die oft recht schwierige Frage Schnittführung etwas kurz besprochen. Einige Leitsätze durch Abbildungen erläutert. Doch müßte das Grundsätz-dabei im Text deutlicher ausgesprochen sein.

Sehr ausführlich sind die Schraubendarstellungen, im Rahmen es Büchleins fast zu breit behandelt. Die Verfasser huldigen Grundsatz, daß man an den Fehlern am meisten lernt, und gen eine große Zahl von falschen Darstellungen, denen sie die tigen folgen lassen. Ich würde es da sehr begrüßt haben, wenn dieser Stelle das Normenblatt DINorm 27, das die Sinn-er für Schrauben zeigt, zum Abdruck gelangt wäre, weil ich be, daß namentlich der Anfänger und Studierende, für den doch Büchlein bestimmt ist, großes Interesse und damit auch Nutzen on gehabt hätte. Fig. 40 ist durch DINorm 27 überholt.

Das schwierigste Kapitel beim technischen Zeichnen, das tragen der Maße, nimmt in dem Büchlein erfreulicherweise breitesten Raum ein. Dieser Abschnitt ist sehr gut gelungen, die sorgfältige Beachtung der gegebenen Hinweise wird dem lierenden manche Stunde mühevoller und unnützer Arbeit aren und den Zeichner im Konstruktionsbüro bei seinem Vor-tzten in ein gutes Licht setzen. Aus der Maßeintragung soll, eit dies nur möglich, erkennbar sein die Herstellung und der rbeitunggang eines Maschinenteiles. Hierzu nicht erforderliche e müssen fortbleiben, da unnötig viele Maße nur die Klarheit r Zeichnung beeinträchtigen. Aus diesem Grunde ist das Maß ' in den drei Stiftschrauben der Fig. 82 überflüssig. Es sollte gelassen werden. Da die richtige Maßeintragung aber nur dem lich ist, der mit dem Werdegang eines Maschinenteiles vertraut erläutern die Verfasser die Reihenfolge des Maßeintragens einem Beispiel und beschreiben den Herstellunggang eines enlagers aus Gußeisen in sehr klarer Weise. Weniger zweck-ig erscheinen mir die Fig. 71 u. 73 über sogenannte gebrochene linien.

In Ausführung des Abschnittes über das Ausziehen der Zeich-g, Strichstärke und Strichart, ist insofern eine störende Un-hmäßigkeit, als z. B. in Fig. 89 die Maßzuführunglinien, im menblatt 15 Maßhilfslinien genannt, teils als Strichlinien aus-hrt, teils voll ausgezogen sind. Eine Anlehnung an das er-nte Normenblatt, das die Maßhilfslinien aus Zeitersparnis als inien vorsieht, wäre wünschenswert. Sonst bringt dieser Ab-itt eine Reihe von beherzigenswerten Ratschlägen, ebenso der ere Abschnitt über die Kenntlichmachung von Schnittflächen.

Der Absatz über die Angabe der Bearbeitung wird bei den lierenden mancher Hochschulen und technischen Mittelschulen Anklang finden, muß aber in Kürze wohl umgearbeitet werden, n durch die dann festgelegten Normen auch in dieser Frage Einheitlichkeit erzielt sein wird.

Das Werkchen, dem man eine Neuauflage auf breiterer ndlage wohl gönnen kann, schließt mit einer Aufzählung der technischen Zeichnen unerläßlichen Gegenstände und einem piel über die Reihenfolge der Anfertigung und Ausarbeitung r Zeichnung.

Druck und Arbeit des Verlages lassen keine Wünsche offen.

Dipl.-Ing. H. R. Müller.

EI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher, Broschüren und Kalender.

er, Richard: Die Schmiermittel, ihre Art, Prüfung und Verwendung. Leitfaden für den Betriebsmann. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 69,—.

n, Kurt: Die Konzentration der Berufsvereine der deutschen Arbeitgeber und Arbeitnehmer und ihre rechtliche Bedeutung. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 30,—.

otz, Georg: Betriebskosten und Organisation im Baumaschinenwesen. Beitrag zur Erleichterung der Kostenanschläge für Bauingenieure mit zahlreichen Tabellen der Hauptabmessungen der gangbarsten Großgeräte. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 48,—

Herberg, Georg: Handbuch der Feuerungstechnik und des Dampfkesselbetriebes mit einem Anhange über allgemeine Wärmetechnik. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 90,—.

Müller, W.: Schlagbiegefestigkeit und Schlaghärte legierter Konstruktionsstähle. Sammlg. „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" Heft 247. Herausgeber: Verein deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel: Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 48,—.

Opprecht, K.: Wechselberechnen für Gewindeschneiden zum Gebrauch an gewerblichen Fortbildungsschulen sowie zum Selbstunterricht. 2. Aufl. Edward Erwin Meyer, Leipzig-Aarau 1921. Preis geb. M 6,—.

Peiscler, Gottlieb: Zeitgemäße Betriebswirtschaft. I. Teil: Grundlagen. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921. Preis geh. M 45,—, geb. M 51,—.

Schuchardt & Schütte, Berlin: Die Rohrschmiede. M 782/1921. Aus dem Inhalt: I. Vorzüge u. Nachteile der verschiedenen Arten der Wiederherstellung von Heiz- u. Rauchrohren in Eisenbahnwerkstätten. 1. Autogene Schweißung. 2. Elektrische Widerstandschweißung. 3. Schweißen der Heizrohre über einen Dorn. 4. Schweißen zwischen vier Rollen (Ehrhardt-Verfahren). 5. Schweißen zwischen Gesenken auf einem Preßluft- oder Schnellhammer. 6. Schweißen nach Pikal. — II. Wirtschaftliche Instandsetzung wiederherzustellender Heiz- u. Rauchrohre unter Berücksichtigung der in Betracht kommenden Mengenarbeit. Arbeitfolge: 1. Reinigen der Rohre. 2. Ausrichten der Rohre, Ausscheiden unbrauchbarer Rohre, Entfernung der Verkrustung. 3. Abtrennen des verbeulten Einschnürendes. 4. Fräsen der Rohrenden. 5. Aufbringen der Heizrohrvorschuhe. 6. Schweißen der Rohre. 7. Schneiden der Rohre auf Kessellänge. 8. Verengen (Einschnüren) der Rohrenden. 9. Aufweiten der Rohrenden. 10. Prüfen der Rohre. 11. Gratschleifen u. Blankschleifen der Rohrenden. — III. Vorbereitung u. Behandlung der Lokomotivrohre u. der Kesselrohrwände.

Schüle, W.: Leitfaden der Technischen Wärmemechanik. Kurzes Lehrbuch der Mechanik der Gase u. Dämpfe u. der mechanischen Wärmelehre. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis kart. M 33,—.

Schwaiger, A.: Elektromotorische Betriebe (Grundlagen für die Berechnung). Sammlg. Göschen Nr. 827. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1922. Preis geb. M 9,—.

Waizenegger, F.: Beitrag zur Härteprüfung. Sammlg. „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" Heft 238. Herausgeber: Verein deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel: Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 18,—, postfrei.

Walker, Wilhelm: Der Mechaniker. Hilfs- u. Lehrbuch für Werkmeister, Vorarbeiter, Arbeiter u. Lehrlinge der Maschinenbranche u. verwandter Berufsarten sowie für den Unterricht an Fachschulen, Gewerbe- u. Handwerkerschulen u. gewerblichen Fortbildungsschulen. 7. Aufl. Edward Erwin Meyer, Leipzig-Aarau 1922. Preis geb. M 55,—.

Wirtschaftspolitischer Ausschuß der Landmaschinen-Industrie (Wipola): Landmaschinen-Kalender. Taschenbuch zum täglichen Gebrauch für Fabrikation, Handel, Reparatur u. Betriebsanwendung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte. 1. Jahrg. 1922. Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau u. Forstwesen, Berlin. Preis geb. M 40,—.

Zeitschriften und Prospekte.

BBC-Mitteilungen. Jahrg. 9. Nr. 2. Febr. 1922. Aus dem Inhalt: Wechselstromturbogeneratoren. — Berechnung der Durchhänge von Stahlaluminiumseilen. Ableitung der Gleichungen. Durchhang des Seiles. Kritische Spannweite. Zahlenbeispiel. Seilspannungen u. Durchhänge. Haftspannung oder Gleitwiderstand.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 101. März 1922. Aus dem Inhalt: Torf als Lokomotivfeuerungsmaterial. — Minderwertige Brennstoffe für Lokomotiven. — Raupenschlepper auf Moor.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3. Febr. 1922. Aus dem Inhalt: Hanfgewinnung in tropischen Ländern. — Die Kruppsche Bücherhalle. — Das Bestimmen der Leistung bei umlaufenden Wellen.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. März/Apr. 1922. Aus dem Inhalt: Kegellehren, ihre Messung u. Herstellungtoleranz. — Automatische Revolverdrehbänke mit Einschciben- u. Deckenvorgelegeantrieb. — Beilage: Vorratsliste März/Apr. 1922.

MW-Rundschau. Herausgeber: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Jahrg. 2. Nr. 5 u. 6/7. Aug. u. Sept./Okt. 1921. Aus dem Inhalt beider Hefte: Etwas über Seewasserleitungen. — Der Diesel-Motor und seine neuen Entwicklungsformen. — 50 Jahre Gewerkschaft „Unser Fritz" 1871—1921. Geschichte der Gründung u. Entwicklung der Gewerkschaft. — Vom Fahrgerät in vergangenen Zeiten.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem. Jahrg. 39. Nr. 2. Julius Springer, Berlin 1921. Aus dem Inhalt: Seigerungerscheinungen. — Systematische Untersuchung von Zellstofftreibriemen. Teil III: Die Versuchseinrichtung für Leistungversuche mit Treibriemen. — Die Dauerchlorbleiche und ihr Einfluß auf die Haltbarkeit der Baumwolle. — Kleine Mitteilungen aus der Abteilung für Papierprüfung. — Ein Bruchstück aus dem Materialprüfungwesen für den Kesselbau.

Die Schmelzschweißung. Zeitschrift für das gesamte Gebiet der autogenen Metallbearbeitung einschl. der elektrischen Verfahren. Organ der Forschungsgemeinschaft für Schmelzschweißung zu Hamburg. Herausgeber: Verband für autogene Metallbearbeitung E. V. unter Mitwirkung von Prof. Hermann Richter, Hamburg. Schriftleitung: Dr.-Ing. Otto Mies, Hamburg 26. Verlag: Paul Hartung, Hamburg 3. Erscheint am 1. u. 15. jeden Monats. Bezugspreis: M 50,— jährlich. Jahrg. 1. Nr. 4. 15. Febr. 1922. Aus dem Inhalt. Rundfrage über die Aushildung der Autogenschweißer. — Die autogene Metallbearbeitung als Unterrichtsfach. — Die Behandlung des Schweißbreuners im Betrieb. — Patentschau. — Rundschau.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 3. März 1922. Aus dem Inhalt: Bauausführung neuzeitlicher Wasserkraftanlagen. — Hebezeugschaltungen für Gleichstrom (Schluß). — Registrierende Leistungmessung in der Werkstatt. — Die wirtschaftlichste Bemessung des Geschwindigkeitdiagramms für Haspel mittlerer Größe.

Transatlantic Trade. Official Organ of the American Chamber of Commerce in Germany. Vol. 3. No. 2. 10. März 1922. Aus dem Inhalt: German competition in the world's markets in the immediate future. — The technical emergency service. Its work during the last strike in Germany.

Worthington Pumpen- u. Maschinenbau-Ges. m. b. H., Berlin: Prosp. Nr. 49. Hilfseinrichtung für Gießereien: Kerndrahtrichtmaschine u. Drahtschere.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Metallwarmbearbeitung.

Modern drop-forging practice. Von Daniels (Machinery XI. u. XII. 21 S. 213* u. 308*). Vergleich zwischen Guß- und Gesenkschmiedestücken. Gesenkschmiedestücke aller Arten und Größen. Die Auswahl der Stahlsorten, Aufbewahrung und Lagerung. Gesenkschmiedehammer und Arbeitbeispiele. Das Abgraten der Schmiedestücke. Die Wahl der Schmiedehitze und die Lebensdauer der Gesenke. Typische Beispiele von Gesenkschmiedestücken.

Modelltischlerei.

Aus der Praxis der Modellschreinerei. Von Löwer (Uhland 30. XII. 21 S. 505*). Herstellung von Lagerbüchsen und -schalen mit Kostenberechnung. (Forts. folgt.)

Normen.

Die Vorteile der Normung für Produkte (Waren) beim Verkauf. Von Blau (Betrieb 24. XII. 21 S. 186*). Gewicht- und Verpackungnormung. Wiegeeinrichtungen und automatische Verpackungmaschinen.

Oberflächenbehandlung.

Anstriche für Eisen. Von Micksch (Z. f. Maschb. 10. XI. 21 S. 289). Der Anstrich als Rostschutz; Anstrich aus verschiedenen Materialien. Das Heißtrocknungverfahren. Die Vorbereitung der Anstrichfläche.

Psychotechnik.

Der Bereich der psychologischen Berufseignungsforschung. Von Lipmann (Betrieb 26. XI. 21 S. 93). Die Auslese für verschiedene Berufe kann verschiedene Ziele verfolgen, da nicht alle Berufe eines auserlesenen Arbeitermaterials bedürfen. Nicht alle Menschen besitzen eine besondere Berufseignung oder -nichteignung. Die psychologische Berufsberatung muß sich dieser Minderheit annehmen. Mittel zur Erkenntnis dieser Minderheit.

Wie entwickelt man psychologische Eignungsprüfungen? Von Rupp (Betrieb 26. XI. 21 S. 96). Entwicklung der wichtigsten praktischen Grundsätze zuverlässiger Eignungsprüfungen. Laienmäßige, irrige Vorstellungen über die geistige Eignung und ihre Untersuchung werden zurückgewiesen und begründete Tatsachen und genaue Verfahren gezeigt. Die Feststellung der Bewährung jeder Prüfung in der Praxis wird für dringend erforderlich gehalten.

Zur Frage der Übungsfähigkeit. Von Argelander (Betrieb 26. XI. 21 S. 105). Versuche an Schreibmaschinistinnen innerhalb von 20 Übungstagen und ihre Ergebnisse.

Arbeitsphysiologie und Psychotechnik im Betrieb. Von Villwock (Betrieb 26. XI. 21 S. 106) Es wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, die Maschinen dem Menschen anzupassen. Beispiele für die richtige Anordnung von Bedienungelementen an Maschinen und Werkzeugen. Hinweise auf die Dringlichkeit, neben Zeit- und Bewegungstudien auch arbeitphysiologische Untersuchungen anzustellen. Psychotechnische Arbeiterleichterungen durch symmetrische und rhythmische Bewegungen. Wirtschaftliches.

Psychotechnische Eignungsprüfung von anzulernenden Arbeiterinnen der elektrotechnischen Massenherstellung. Von Waldau (Betrieb 26. XI. 21 S. 110). Beschreibung von Prüfverfahren mit Prüfgeräten größtenteils eigener Konstruktion. Erläuterungen über die Einführung dieser Prüfverfahren in die Praxis und Angabe eines Bewertungverfahrens. Kurven, aus denen die Differenzierung der einzelnen Prüfverfahren ersichtlich ist.

Über die Bewährung der psychotechnischen Eignungsprüfung gewerblicher Lehrlinge. Von Heilandt (Betrieb 26. XI. 21 S. 118). Vergleich zwischen den Ergebnissen der Eignungprüfungen in der AEG-Werkschule und den Nachprüfungen in der Lehrwerkstatt. Fingerzeige für den weiteren Ausbau der Prüfung.

Zur Psychotechnik der Reklame. Von Weber (Betrieb 26. XI. 21 S. 122). Für die Wirkung der Reklame kommen Sinnesempfindungen, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Gemütstimmung und Wille in Frage. Wirkung des Kontrasts, besonders der Gegensatz zwischen flächenhafter und perspektivischer Darstellung. Farb- und Helligkeitunterschiede zur Verstärkung der Tiefenwirkung. Nicht zu starker, aber genügend gegen die weitere Umgebung kontrastierender Hintergrund, stark kontrastierende Seitenflächen, heller Vordergrund.

Neukonstruktionen von Apparaten zu praktischen Psychologie. Von Schulte (Betrieb 26. XI. 21 S. 127). Gesichtspunkte für die Durchkonstruktion psychotechnischer Apparatur. Prüfgeräte für Augenmaß, Streckenteilung, Kreisteilung, Kreismittelpunkthestimmung, Grundrichtungprüfung. Prüfung der Sehschärfe, Druck-, Kraftsinn- und Kraftprüfer. Ruhe und Sicherheit der Hand. Prüfgeräte für technisches Verständnis. Reaktionprüfung.

Einfluß der Wiederholung eines psychotechnischen Prüfungversuches auf das Prüfungergebnis (Prakt. Psych. XI. 21 S. 54*). Es werden die Ursachen besprochen, die das Ergebnis einer Prüfung in seiner Anwendungdauer begrenzen. Über eine Reihe von Einflüssen werden Versuche angestellt. Z. B. Einprägung einer Tonhöhe, Versuche mit dem Zweihandprüfer, Konzentrationsversuch usw.

Formerlehrlinge und Gießereiarbeiter. Von Arnhold (Betrieb, Mitt. DA. 24. XII. 21 S. 47*). Auslese durch psychotechnische Prüfung. Ärztliche Untersuchung. Lehrwerkstatt, Probearbeiten und Werkschule. Bürgerkundlicher Unterricht. Sport und Gesundheitpflege.

Beitrag zur Psychotechnik der Schreibmaschine und ihrer Bedienung (Schluß). Von Schilling (Prakt. Psych. XII. 21 S. 65*). Rationalisierung der Maschinenkonstruktion auf psychotechnischer Grundlage. Der Chronograph für Zeitfeinmessung. Gleichzeitige Messung der Reaktionzeiten beim Messen der Anschlagzeiten. Vergleich der Buchstabenhäufigkeit mit der Anordnung der englischen und deutschen Tastatur. Fehlerstatistik bei Tippern und Blindschreibern.

Aufgaben, Organisation und Tätigkeit eines Berufsamtes in einer mittelgroßen Stadt. Von Bues. (Prakt. Psych. XII. 21. S. 75). Die Zusammensetzung des Berufsamts, Mitwirkung der Schule. Fragebogen oder Aufsatz? Psychotechnische Fragebogen. Lehrfilme und Besichtigungen in Betrieben des Handwerks und der Industrie.

Schleifen.

Über Schleifscheiben und Schmirgel. Von Martell (Werkzeugm. 20. XI. 21 S. 585). Die Einteilung der Schleifmittel in natürliche und künstliche. Das Vorkommen und die Zusammensetzung. Die Verwendung der einzelnen Sorten. Herstellung und Formgebung der Schleifscheiben und ihre Instandhaltung. s

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Das autogene Schweißen von Aluminium. Von Micksch (Z. f. Maschb. 10. XII. 21 S. 320). Beschreibung einiger Schweißverfahren des besonders schwierig zu behandelnden Metalls.

Einiges über elektrische Lichtbogenschweißung von Gußstücken. Von Kalper (Z. f. Maschb. 25. XII. 21 S. 328). Verfahren von Bernados und Slavianoff. Zahlentafeln über das Verhältnis zwischen Blechdicke, Stromstärke und Elektrodendurchmesser und Schnittgeschwindigkeit beim Schneiden von Blechen.

Sonderherstellungen.

Die Herstellung von Ketten. Von Lie (Werkzeugm. 30. XI. 21 S. 607). Beschreibung des Arbeitganges. Ausstanzen der Laschen. Bohren der Verbindungslöcher. Herstellung der Kettenbolzen auf Revolverautomaten. Nieten auf der Nietmaschine.

Making one-piece corrugated elbows (Machinery XII. 21 S. 280*). Der Arbeitgang besteht in Riffeln der Bleche, Biegen zum Rohr, Zusammenpressen des Rohres, Biegen des Rohrs zum Knie. Darstellung des Arbeitvorgangs und der Maschinen.

Technisches Büro.

Fluchtentafeln für Zerspanungwiderstände beim Drehen, Hobeln und Stoßen. Von Eipel (Uhland 25. XI. 21 S. 431*). Abhängigkeit des Zerspanungwiderstandes beim Drehen und Hobeln vom Material, Vorschub und Spanquerschnitt in einer Fluchtentafel. Ferner Abhängigkeit des Zerspanungwiderstandes beim Bohren von Material, Schaltvorschub und Drehmoment in Fluchtentafel.

Eine Rechentafel zur Ermittlung der optimalen Bearbeitungzeiten an Werkzeugmaschinen. Von Geller (Betrieb 24. XII. 21 S. 175). Beschreibung einer logarithmischen Rechentafel zur Ermittlung der Bearbeitungzeit. Flache Linienschnittpunkte werden vermieden.

Technisches Schulwesen.

Einrichtungen zur Arbeiterforthildung in England und den Vereinigten Staaten von

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Nordamerika. Von Meldau (Betrieb, Mitt. DA. 10. XII. 21 S. 39). Geschichtliche Entwicklung der Arbeiterfortbildung in England und Amerika. Grundlagen, Ausbau der Einrichtungen, Ziele und Lehrgang.

Die Werkschule der deutschen mechanischen Industrie (Betrieb, Mitt. DA. 10. XII. 21 S. 42). Beschreibung der Werkschulen, ihrer Einrichtungen und Aufgaben, sowie der Lehrgänge folgender Firmen: Deutsche Maschinenfabrik A.-G. (Demag), Duisburg, Walter Kellner A.-G., Maschinenfabrik, Barmen-Wichl, Vereinigte Maschinenfabriken Akt.-Ges., Gumbinnen, Werkzeugmaschinenfabrik Friedrich C. Nischwitz, Halle-Saale, Frerichswerft, Einswarden, und Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmunder Union.

Trocknung.

Die wichtigsten Grundbedingungen zum Trocknen von Holz. Von Winkelmann (Z. f. Maschb. 10. XII. 21 S. 317) Das Auslaugen der Hölzer. Die Lufttrocknung und die künstliche Trocknung. Trocknen durch Warmluft und das Kammersystem. Wichtigkeit der Frischluftzufuhr.

Vorrichtungen.

Reducing costs by rotary milling (Machinery XI. 21 S. 202*). Verwendung einer Becker-Senkrechtfräsmaschine. Aufspannvorrichtungen, sowohl umlaufende wie Einfachspannvorrichtungen. Arbeitbeispiele.

Wärmewirtschaft.

Die Rückgewinnung von Koks aus Kohlenschlacken. Von Nitzsche (Z. VDI. 10. XII. 21 S. 1283*). Elektromagnetischer Scheider, seine Wirkungweise, seine Bauart und sein Kraftverbrauch. Wirtschaftlichkeit des Scheiders von Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Vergleich zwischen Trocken- und Naßscheideverfahren.

Erfahrungen im Betrieb großer Dampfturbinen. Von Duffing (Z. VDI. 10. XII. 21 S. 1277*). Übersicht über die bisher festgestellten Schwierigkeiten im Betriebe großer Dampfmaschinen. Formänderungen des Läufers und des Gehäuses, Durchbiegungen der Zwischenwände, Auseinanderfliegen und Risse in Scheibenrädern, Bruch der Laufschaufeln, Rosten und Anfressungen der Turbinenschaufeln. Dampfundichtheit. Mittel zur Abhilfe.

Neuere Bauarten von Rückkühlanlagen. Von Seufert (Z. VDI. 17. XII. 21 S. 1307*). Nachteile älterer Bauarten und ihre Vermeidung bei neueren Ausführungen. Versuchergebnisse.

Kraft- und Wärmewirtschaft in der Freiformschmiede. (Forts.) Von Schweißguth (Betrieb 24. XII. 21 S. 189*). Die wirtschaftliche Schmiede. Verwendung der Abhitze der Schmiedeöfen zur Dampferzeugung, des Abdampfs zur Krafterzeugung. Wärmebilanzen verschiedener Schmieden. Metallrekuperatoren.

Werkzeuge.

Herstellung von Fassonstählen und Lehren für Zahnformfräser. Von Blume (Z. f. Maschb. 10. XI. 21 S. 285*). Beschreibung des Herstellungganges von besonders genauen Formfräsern und -stählen.

Fräser, ihre Herstellung und Behandlung. Von Nauck (Z. f. Maschb. 10. XI. 21 S. 287). Die Herstellung gefräster, spitzgezahnter und hinterdrehter Fräser, die Wärmebehandlung und die Verwendung der Fräser.

Verschiedene Werkzeugausrüstungen für Revolverdrehbänke. Von Lloyd (Werkzeugm. 20. u. 30. XI. 21 S. 581* u. 601*). Sonderbacken für die Bearbeitung der im Gesenk geschmiedeten Stirnplatte eines Kastenwerkzeugs. Sonderbacken für Bohrstangenhalter. Einbackenverfahren zum Einspannen der Endplatten von Zündmagneten. Sonderbacken zum Einspannen viereckiger Flanschen. Ausbohrvorrichtung für wassergekühlte Motorzylinder. Einspannen der Eagle-Motorzylinder. Bearbeitung des Le Rhône-Motorkurbelgehäuses. Einspannen eines Vergasergehäuses. Sonderwerkzeuge für die Bearbeitung von Messingteilen. Selbsttätiges Gewindeschneidwerkzeug. Bearbeiten von Pumpenkörpern. Werkzeug zum Schneiden von ringförmigen Nuten. Bearbeitunggang eines Zahnrades mit Kupplungzähnen in zwei Arbeitgängen. Bearbeitung einer Spindel. Vorrichtungen für das Bearbeiten der Welle einer Kolbenstange mit Kreuzkopf. Aufspannvorrichtung für das Bearbeiten von Handrädern.

Chrom- und Nickelchromstähle (Werkzeugm. 20. XI. 21 S. 588). Zusammensetzung und Behandlung der Stähle. Festigkeit und Anwendunggebiet.

Feilen. Von Nauck (Z. f. Maschb. 25. XI. 21 S. 301). Die Prüfung der Feilen ist nach folgenden Gesichtspunkten vorzunehmen: Feststellung der Stahlgüte, des Klanges, der Schnittfähigkeit und der Härte. Grundsätze für den praktischen Gebrauch der Feilen.

Drawing dies for manufacturing a carburetor bowl. Von Thurston (Machinery XI. 21 S. 218*). Herstellung in 12 Arbeitgängen. Zieh-, Preß- und Schnittwerkzeuge, die eine starke Vermehrung der Herstellung ergeben.

Ausdreh- und Einstechwerkzeuge. Von Ernst (Werkzeugm. 10. XII. 21 S. 622*). Ausdreh- und Einstechwerkzeuge für Revolverdrehbänke, Automaten, Bohrmaschinen.

Combination dies for finishing parts in one stroke. Von Bingham (Machinery XII. 21 S. 306*). Beispiele für vereinigte Zieh-, Stanz- und Prägewerkzeuge.

Leicht transportable Arbeitsmaschinen. Von Botsch (Uhland 16. XII. 21 S. 479*). Die Preßluftwerkzeuge und ihre Anwendung. Beschreibung eines Gleichstrom-Preßlufthammers und einer Preßluftbohrmaschine sowie einer elektrischen Handbohrmaschine und Handschleifmaschine.

On the art of milling. Von Airey, Arbor u. Oxford (Mech. Engng. XII. 21 S. 783*). Untersuchungen über das Arbeiten eines Fräsers, angestellt an der Universität Michigan. Beschreibung des Meßapparats und des Meßverfahrens. Ergebnisse und Ableitung von Formeln zur Bestimmung der Zähnezahl eines Fräsers bei bekanntem Durchmesser und der Schnittiefe. Konstruktion der günstigsten Zahnform.

Zahnräder.

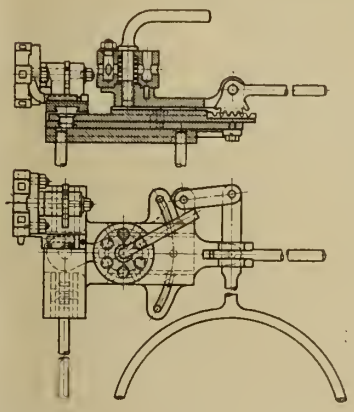
Über das spezifische Gleiten der Zahnräder. Von Ramisch (Uhland 30. XII. 21 S. 512*). Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gleitens ohne Verwendung der Geschwindigkeiten, mit denen sich der Eingriffpunkt entlang den Flanken bewegt.

Fortschritte und Probleme der mechanischen Energieumformung. Teil II. Zahnrad-Umformer. Von Kutzbach (Z. VDI. 17. u. 31. XII. 21 S. 1301* u. 1377*). Bedeutung der Umformer. Arten der Umformer. Aufgaben der Zahnradumformer. Gleichförmiger Energiedurchgang. Vermeidung von Schwingungen: federnde Ritzelverbindung, genaueste Zahnerzeugung. Einfluß der Art der Erzeugung und des Werkzeugs auf die Genauigkeit des Erzeugnisses. Fortschritte im Schleifen der Räder. Beispiele.

Zahnräderbearbeitung.

Backlash in hobbed spur gears. Von Olson (Machinery XI. 21 S. 222*). Geringes Spiel innerhalb des Zahneingriffs ist oft nötig, um kleine Ungenauigkeiten bei der Zahnbearbeitung und beim Härten auszugleichen. Die Größe, die Erzeugung und die Messung dieses Spiels.

PATENTBERICHT.

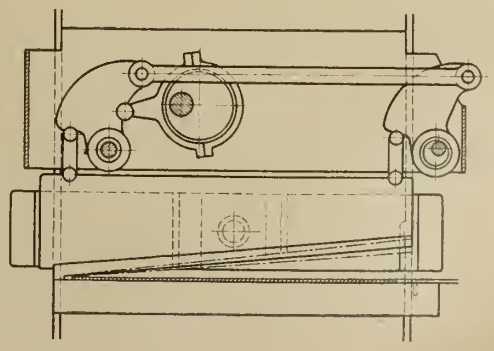


Klasse 49a. Nr. 342 855.

Kreuzsupport mit Revolverköpfen. Paul Fiedler, Stuttgart-Cannstatt.

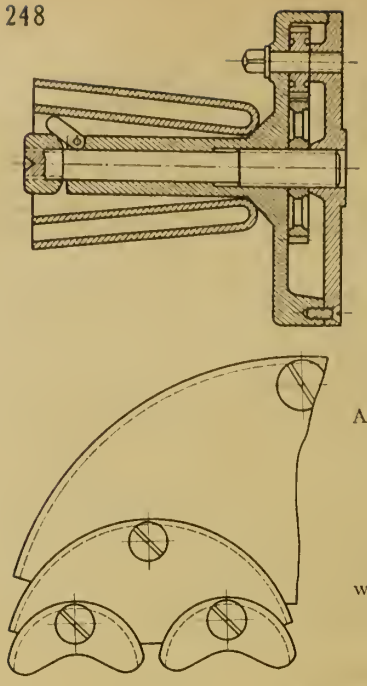
Auf dem Längsschlitten befindet sich vor dem um eine senkrechte Achse schaltbaren Revolverkopf, der auf einer um einen senkrechten Bolzen des Längsschlittens schwingbaren Platte längsverschiebbar angeordnet ist, ein Querschlitten, der einen um eine wagerechte Achse schaltbaren Revolverkopf trägt.

Klasse 49b. Nr. 344 097.



Blechschere. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Erfurt.

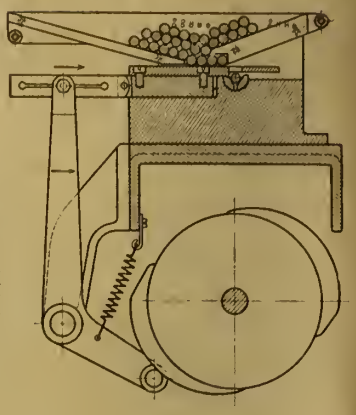
Der Neigungwinkel der Schneidkante des Obermessers ist durch Heben oder Senken des Obermesserhalters an dem dem Quermesser zugehörigen Ende veränderbar.



Klasse 49a. Nr. 344 444. Spannvorrichtung. Karl Breitenbach, Siegen. Dieser Körper besteht aus mehreren auf die Backen wirkenden Teilen, die entweder einzeln oder zusammen gegen die Backen bewegt werden, wobei gegebenenfalls der die einzeln bewegbaren Schrägflächen- oder Kantenteile aufweisende Körper selbst wieder auf dem ihn tragenden Teil einstellbar ist.

Klasse 49a. Nr. 344 558. Aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehende Spannbacke. Aktiengesellschaft vorm. Adolf Finze & Co., Nürnberg. Die einzelnen Teile können gegeneinander festgestellt werden.

Klasse 49b. Nr. 344 603. Vorrichtung zum Zuführen von Werkstücken bei Metallbearbeitungmaschinen mit einem Vorratsbehälter. The National Acme Co., Cleveland, V. St. A.



Der Vorratbehälter besitzt an seinem unteren Teil einen besonderen, ganz oder teilweise abgedeckten Raum, in den das zur Entnahme zunächst bestimmte und mindestens ein weiteres Werkstück selbsttätig eintritt und dort vom Druck der darüberliegenden Werkstücke völlig entlastet ist, wobei der unten offene Vorratbehälter durch einen Schieber od. dergl. abgeschlossen ist.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 25.

1. Läßt sich das übliche Verfahren zur Feuerverzinnung von kleinen dünnwandigen Gußteilen vereinfachen? Bisher wurden die durch Sandstrahlgebläse gründlich gereinigten Teile zur Erleichterung der späteren Bearbeitung geglüht, die Glühhaut usw. durch Beizen entfernt, galvanisch verkupfert und dann in das flüssige Zinn getaucht.

2. Wie kann man gußeiserne Töpfe inoxydieren, so daß diese beim Gebrauch bzw. beim Kochen nicht rosten? Muß man Gußeisen besonderer Zusammensetzung verwenden, um durch das Verfahren rostsichere Ware zu erhalten?

3. Ist ein Verfahren bekannt, gußeiserne Teile dadurch rostsicher zu machen, daß diese in glühendem Zustand dem Bestreichen von Ammoniakdämpfen oder dergl. ausgesetzt werden?

4. Sind die unter 2 u. 3 erwähnten Verfahren geschützt? Welches sind gegebenenfalls die Inhaber der Patente?

Antwort.

Zu 1. Temperguß läßt sich am besten feuerverzinnen nach folgenden Vorarbeiten: Sandstrahlen nur bei besonderen Fällen, beizen (1 Teil Schwefelsäure, 1 Teil Salzsäure, 8 Teile Wasser), trocknen und dann feuerverzinnen (2 Teile Banka-Zinn, 1 Teil Blei), hierauf abspritzen und gegebenenfalls bürsten.

Zu 2. Gußeiserne Töpfe kann man feuerverzinnen, wenn man sie innen gut metallisch reinigt, über einem Kohlenfeuer erhitzt, bis das reine Zinn (ohne Bleizusatz) vermischt mit Talg, Salmiak und Kolophonium schmilzt; dann verteilt man das Zinn mit einem Wischer gleichmäßig im Topf.

Zu 3. Es gibt sehr viele Verfahren, um gußeiserne Teile rostschutzsicher zu machen. Es wird auf das Handbuch von Georg Buchner „Die Metallfärbung", Verlag M. Krayn, Berlin, hingewiesen, welches Hilfsbuch in erschöpfender Weise über diese Fragen Auskunft gibt Die 6. Auflage von 1920 wurde in WT. 12 des laufenden Jahrgangs der WT. auf S. 371 besprochen.

Zu 4. Feuerverzinnen von Gußeisen ist vor vielen Jahren einmal patentiert worden. Ob dieses Patent verfallen oder wer der Inhaber ist, kann nicht angegeben werden, das Patentamt oder ein Patentanwalt gibt hierüber Auskunft. Pe.

Frage 26.

Sauber geschweißtes Kraftfahrzeugteil.

An einem amerikanischen Automobil ist die Befestigung des Kopfes an der Kardanwelle anscheinend durch Schweißen erfolgt. Wir machten durch makroskopisches Anätzen einen Ring von gleichmäßiger Breite von 4 mm sichtbar, den das beigefügte Bild zeigt. Dieser Ring ist vollständig dicht ohne Poren. Wenn Schweißung vorliegt, so kann diese, soweit uns bekannt, in Deutschland nicht so sauber ausgeführt werden. Wie kann die sehr wichtige Verbindung ausgeführt sein?

Antwort*).

Die amerikanischen Gesellschaften schweißen mit Azetylen und Sauerstoff. Da es nur auf die Sorgfalt des Schweißens ankommt, wenn man eine dichte gleichmäßige Schweißstelle zu erhalten wünscht, läßt sich auch eine einwandfreie Arbeit erzielen. In Deutschland dagegen wird zu viel von unberufenen Händen geschweißt. Der Verkauf von Gasen und Schweißapparaten ist in Amerika in den Händen weniger großer Firmen, die für Lieferung guter Apparate Sorge tragen. Mi.

*) Vergl. auch Frage 57 in WT. 21 von Jahrg. 1921, S. 644.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. MAI 1922. HEFT 9.

DER NEUBAU DER C. LORENZ A.-G., BERLIN-TEMPELHOF.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

(Schluß von S. 225.)

Be- und Entlüftung.

Die künstliche Lüftung des Hallenbaues unter Benützung der Heizanlage wird nur an sehr heißen Sommertagen benutzt, in der Regel genügen die an beiden Stirnseiten der Oberlichter um eine wagerechte Achse aufklappbaren Abschlußwände zusammen mit den am höchsten Punkte jedes Oberlichtes angebrachten viereckigen Lüftungschloten mit Drehklappen.

Im Hochbau waren in der Glüherei, Beizerei, Vernickelei und Schleiferei besondere Lüftungaufgaben zu lösen, da diese durch Gase, Dämpfe, Staub oder Hitze stets störenden Anlagen leider nicht außerhalb der Stockwerke in gesonderten Bauwerken untergebracht werden konnten. In allen Fällen erhielten diese Räume Frischluftventilatoren mit vorgeschalteten Lufterhitzern für den Winter, die bis -10^0 außen die nötige Raumtemperatur sicherten. Zur Absaugung der schlechten Luft dienen ebenfalls Ventilatoren, die mit den oben erwähnten so abgestimmt wurden, daß in den zu entlüftenden Räumen ein Unterdruck gegenüber den Nachbarwerkstätten entstand, wodurch das Übertreten verschlechterter Luft in die Nebenräume sicher verhindert wurde. Fig. 25 zeigt die Entlüftung der Glüherei, Fig. 26—28 die Be- und Entlüftunganlage der Schleiferei und Poliererei.

Fig. 25. Entlüftung der Glüherei.

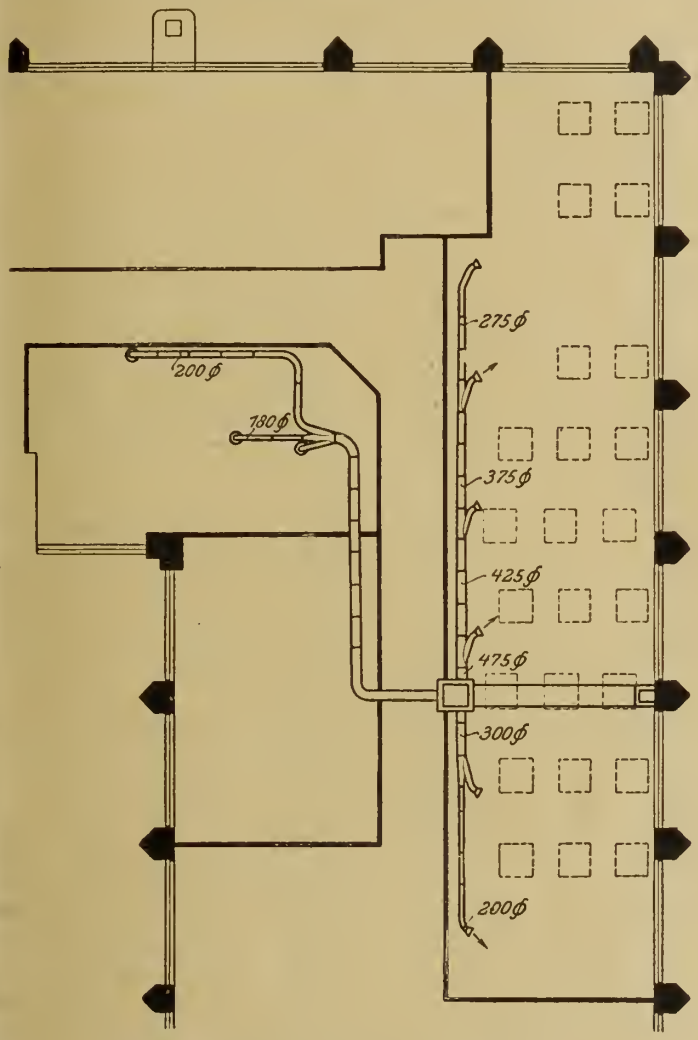


Fig. 26. Belüftung der Schleiferei und Poliererei.

Beleuchtung.

Gegenüber der alten Fabrik in der Stadt hat eine beträchtliche Vergrößerung der verfügbaren Räume stattgefunden. Man darf aber nicht nur den gewonnenen tatsächlichen Bodenraum vergleichen, sondern man muß bedenken, daß enge, winklige, dunkle, sogar mittags künstlich beleuchtete Räume weiten, geräumigen, strahlend hellen Werkstätten Platz gemacht haben, deren Wert ungleich höher ist. Sowohl im Hallen- wie im Hochbau brennt selbst im Dezember von morgens 8 Uhr bis nachmittags 4 Uhr kaum eine Lampe. Auch im Keller des Hochbaues kommt man überall mit Ausnahme der Gänge ohne künstliches Licht aus. Zwecks guter natürlicher Beleuchtung ist auf der nach dem Kanal bzw. dem Hafen zu gelegenen Süd- und Westseite der Boden um mehrere Meter abgetragen worden, so daß das Tageslicht durch hohe Fenster in den Keller einfallen kann. Auf der Nord- und Westseite war eine Abtragung des Bodens nicht möglich, da man dann im Fabrikgelände eine unbequeme Stufe erhalten hätte. Daher hat man diese Stufe an der Nordwest- bzw. Südostecke des Hochbaues angelegt, wo sie nicht stört, und auf der Nord- und Westfront die Kellerdecken, um möglichst viel Tageslicht hereinzulassen, um rd. 1 m über Außenbodenhöhe gehoben.

Um den Lichteinfall in die nach den Höfen des Stockwerkbaus zu gelegenen Räume nach Möglichkeit zu verstärken, wurden die Hofmauern mit weißglasierten Klinkern bekleidet. Diese ermöglichen außerdem eine Reinigung durch einfaches Abspritzen. Am ungünstigsten, aber auch noch natürlich gut belichtet, sind die an den Ecken der Innenhöfe

gelegenen Stellen des Hochbaues; darum sind sie zur Anlage von Treppenhäusern, Aufzügen, Wasch- und Ankleideräumen sowie Aborten ausgenutzt worden (Fig. 29).

Die künstliche Beleuchtung im Hochbau ist nach sorgfältigen, an Ort und Stelle ausgeführten Untersuchungen in folgender Weise eingerichtet worden.

Für die Büros ist überall mit Ausnahme für die Plätze der Beamten, die sich nicht genau an die festgesetzten Büro-

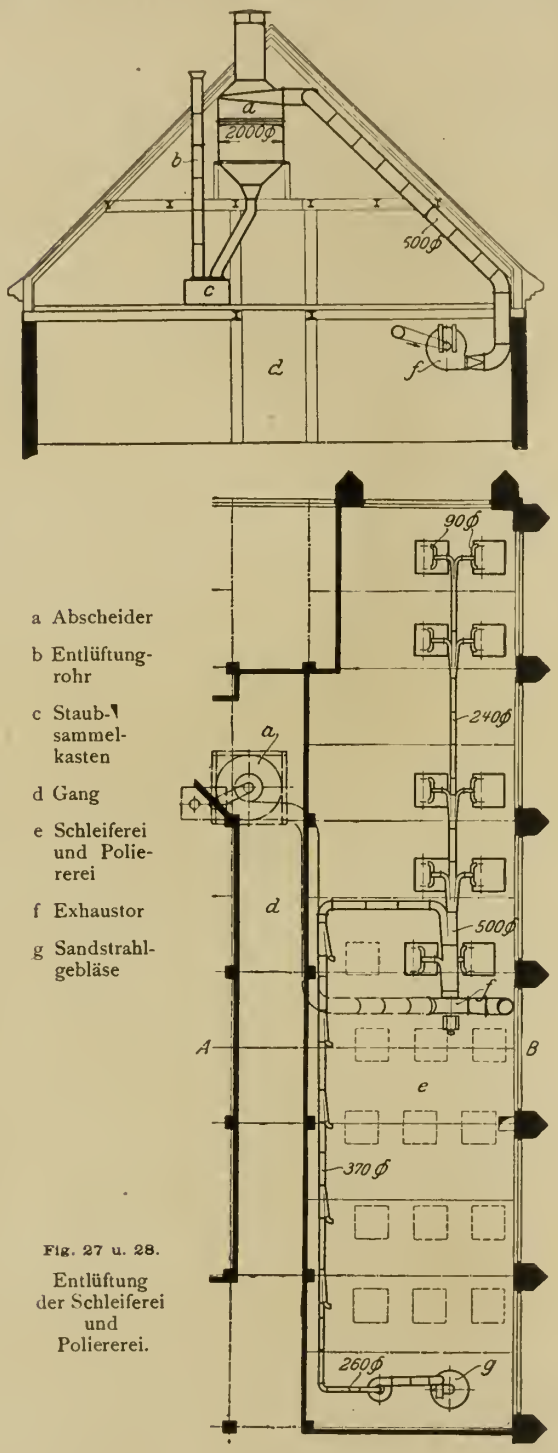


Fig. 27 u. 28. Entlüftung der Schleiferei und Poliererei.

zeiten halten können, eine starke Allgemeinbeleuchtung gewählt worden, die zwischen 40 bis 60 Lux/qm schwankt. Sie wird durch Beleuchtungkörper erzeugt, die an der Decke aufgehängt und mit opalisierenden Glocken bekleidet sind. Gruppen zu je 2, 3 bzw. auch je 4 Lampen können für sich ein- und ausgeschaltet werden. In den Werkstätten dagegen ist grundsätzlich nur eine geringe Allgemeinbeleuchtung an den Decken vorhanden, die gerade ausreicht, um beim Stillstand, beim Nachtwächterdienst u. dergl. Wege und Gegenstände gut zu erkennen und Unfälle zu vermeiden. An jedem Arbeitort in den Werkstätten ist Einzelplatzbeleuchtung eingerichtet. Diese erfolgt mit dem sogenannten Schneider-Licht, bei dem ein einseitig parabolischer Reflektor, bestehend aus innen weiß, außen grün emailliertem Eisenblech, das Licht einer Glühlampe nach der Arbeitseite hin wirft. Die sämtlich mit Hahn-Schalter versehenen Lampen (gewöhnliche Metallfadenlampen) sind mit ihrer Achse in der Längsrichtung des Reflektors eingesetzt und müssen daher auch mit Längsfäden, nicht mit konzentrierten kreisförmigen Lichtfäden ausgestattet sein. Man kommt dann bei normalen Arbeiten schon mit 16-kerzigen, im Höchstfall mit 25 kerzigen Lampen gut aus und braucht im Vergleich zu einer Allgemeinbeleuchtung von der Decke her von gleicher Stärke nur etwa $^1/_5$ der Lichtenergie. Die Einzellampen sind da, wo die zu beleuchtenden Stellen unveränderlich sind, in Pendeln von unveränderlicher Länge aufgehängt. Die Pendelung um die Befestigungstelle an der Decke reicht aus, um ein möglichst großes Feld nach vorn und hinten rechts und links durch Schrägstellen des Pendels zu bestreichen. Bei feinen Schraubstockarbeiten ist anstelle des festen Pendels ein in der Höhe stark veränderlicher Schnurzug mit doppeltem Stahlseil verwendet worden.

Die künstliche Beleuchtung der Halle geschieht durch 500-Watt-Lampen, die über den Arbeittischen angebracht und so hell sind, daß auch bei der Prüfung der Fabrikate mit feinen grauen Mikrometern eine mühelose Ablesung der Meßstriche erreicht wird. Zur Aufhängung der Beleuchtung dient ein Spanndrahtsystem das es ermöglicht, den manchmal umzustellenden Tischen beliebig zu folgen, ohne daß die Installation, nachdem sie einmal gemacht war, erhebliche Zeit und Kosten verursacht. Zu diesem Zwecke hängen die Leitungdrähte an einer Schleife, die dem größten Weg der nächsten Lampe entspricht.

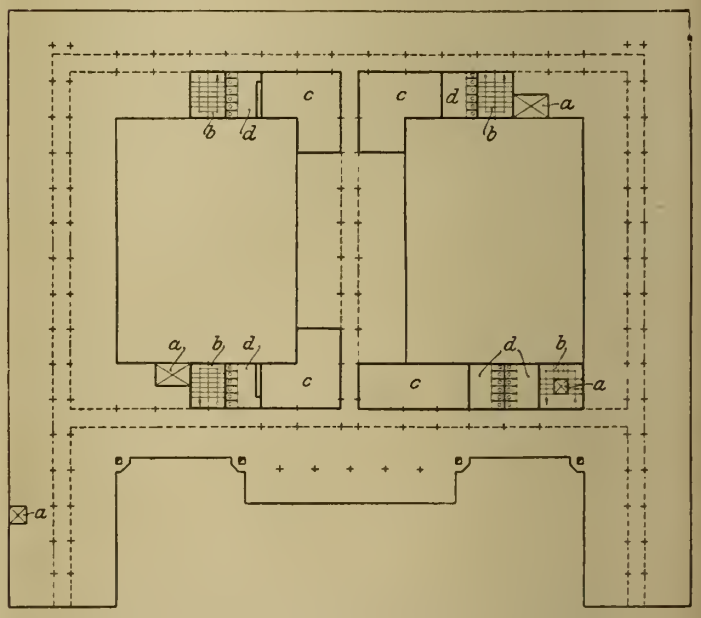


Fig. 29. Ausnutzung der dunklen Ecken im Hochbau.

Wasserversorgung.

Der große Wasserbedarf einer so umfangreichen Fabrik machte es ratsam, für die Beschaffung von Nutzwasser eine eigene Anlage zu erbauen, Trinkwasser dagegen aus der städtischen Wasserleitung zu entnehmen.

Die Anlage besteht aus der in Fig. 30 u. 31 dargestellten Pumpenstube, die in der neuen Tischlerei errichtet wurde und die zur Förderung und Verteilung des Wassers dient.

Durch Errichtung dieser Zentralstelle zur Regelung der Wasserversorgung erzielte man bequeme Wartung, gute Übersicht und große Betriebsicherheit. Das Nutzwasser wird aus 2 dicht bei der Tischlerei gelegenen Brunnen von 2 Hochdruckzentrifugalpumpen angesaugt, die von der Firma Weise Söhne, Halle a. S., geliefert sind und je 250 l/Min. bei 76 m Gesamtförderhöhe leisten. Diese sind in der Pumpenstube vertieft so untergebracht, daß die größte Saughöhe bei abgesenktem Spiegel rd. 4 m beträgt. Die Saugrohre sind mit Absperrventilen versehen, die jede beliebige Schaltung ermöglichen, also jede Pumpe aus einem Brunnen, eine aus beiden oder eine Pumpe aus einem beliebigen Brunnen saugen lassen.

Die Pumpen drücken das Wasser durch Wassermesser zum Enteisener und durch diesen in den 50 m hoch am Kamin angebrachten Hochbehälter von 60 cbm Inhalt.

Von dort fällt das Wasser zum Nutzwasserverteiler, dessen Absperrventile von der darüber liegenden Schaltbühne durch Handräder betätigt werden. Jedes Handrad ist durch Aufschrift gekennzeichnet, so daß sich auch ein Nichteingeweihter ohne weiteres zurechtfindet.

Vom Nutzwasserverteiler führt eine Leitung zum Kesselhaus, eine weitere zum Keller des Hochbaues (Fig. 32). Man hat hier, um nicht zu lange Rohrstränge zu erhalten, auf eine zentrale Regelung verzichtet und daher 2 Verteilerstationen angelegt, von denen die eine die nördliche, die andere die südliche Hälfte des Hochbaues bedient. Von diesen Verteilern laufen Rohre zu den Verbrauchstellen der Fabrikation, zu den Wasch- und Abortanlagen sowie zu den Baderäumen und den Warmwasserbereitern.

Trinkwasser wird der städtischen Wasserleitung entnommen, die über die Lorenz-Brücke, dann an der Nordseite des Fabrikgeländes und an der Ostseite der Halle entlang zum Trinkwasserverteiler in der Pumpenstube geführt ist. Von dort zweigt eine Leitung zur Versorgung des Hallenbaues ab, die als Ringsystem um die Halle gelegt ist, außerdem eine Leitung zum Kesselhaus und eine für die in denselben Räumen wie die Nutzwasserverteiler untergebrachten Trinkwasserverteiler. Von hier aus werden die Trinkwasserzapfstellen im Hochbau sowie die Küche und die in allen Stockwerken aufgestellten Wasserkocher versorgt. Zur Sicherung des Betriebes für den Fall, daß die Nutzwasserversorgung versagen sollte, ist die Möglichkeit vorgesehen worden, städtisches Trinkwasser zur Speisung der Nutzwasserleitung heranzuziehen. Da der unmittelbare Anschluß der Trinkwasser- an die Nutzwasserleitung unzulässig ist, führt zunächst eine Leitung vom Trinkwasserverteiler in der Tischlerei zu einem Wasserbehälter im Dachgeschoß des Hochbaues, der 6 cbm faßt und zwecks Aufnahme der starken Belastung auf den Umfassungmauern des Treppenhauses steht. Den Vorschriften gemäß endet das Füllrohr 15 cm über der Behälteroberkante, um ein Zurückfließen von Wasser in das städtische Leitungsystem auszuschließen. Erst von hier aus gelangt das Wasser durch ein Fallrohr zum Nutzwasserverteiler in der Pumpenstube.

Um Brände erfolgreich bekämpfen zu können, sind umfangreiche Feuerlöscheinrichtungen besonders für den Hochbau vorgesehen worden. Zu diesem Zweck führt vom Trinkwasser-

a Absperrschieber
b Nutzwasserverteiler
c Trinkwasserverteiler
d Enteisener
e zum Hochbehälter
f Entleerung des Hochbehälters
g vom Hochbehälter
h vom Brunnen I
i „ „ II
k Städtisches Trinkwasser
l Pumpen

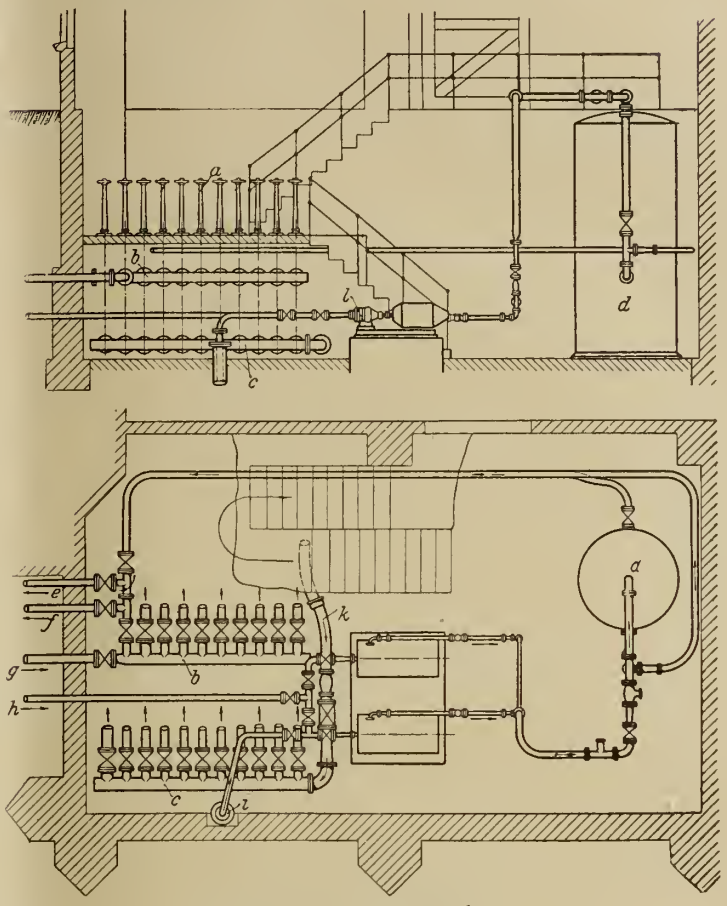


Fig. 30 u. 31. Pumpenstube.

a Hallenbau
b Kesselhaus
c Hochbehälter
d Neue Tischlerei
e Pumpenstube
f Teltow-Kanal
g Hochbau
h Höfe
i Nordverteiler
k Südverteiler
l Treppenhaus
m Behälter
n Hydrantenleitung
o Raum für Bahngleise
p Lorenz-Brücke
q Städtische Wasserleitung

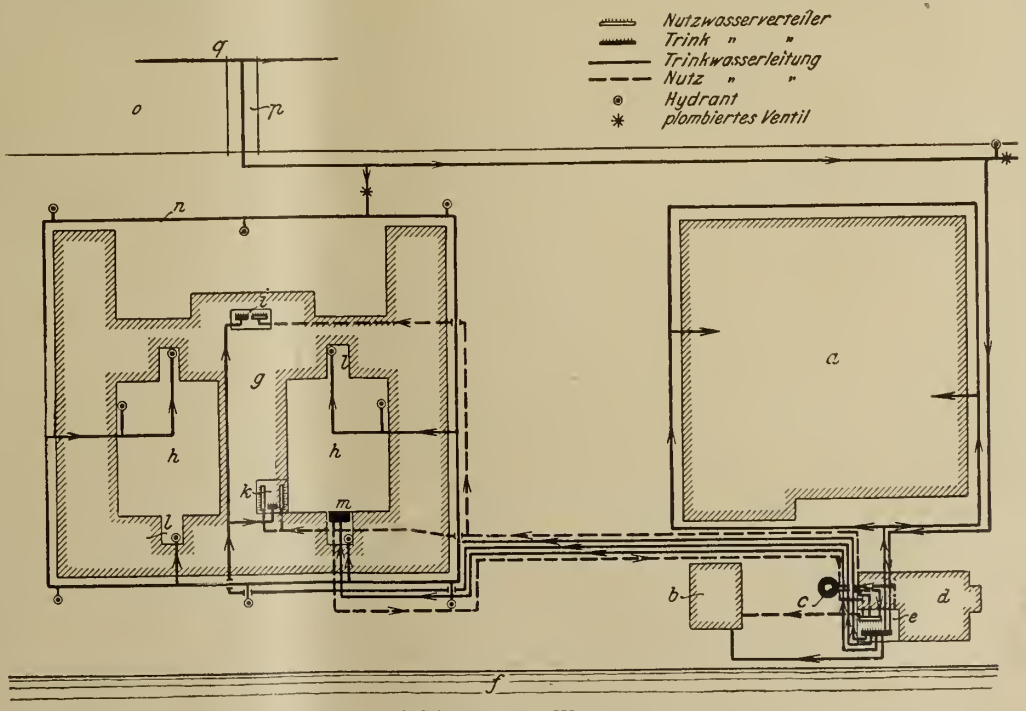
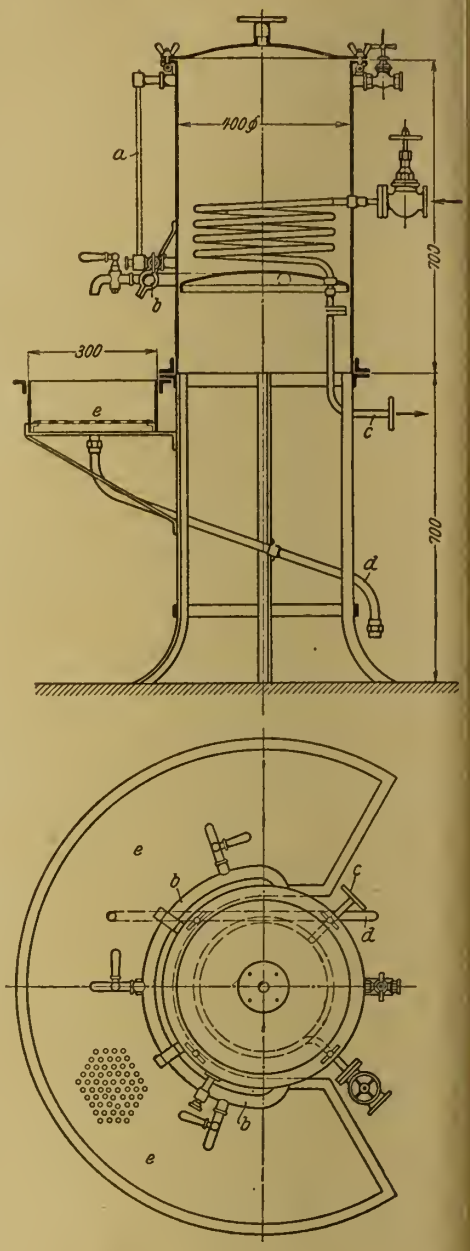


Fig. 32. Rohrleitungen zur Wasserversorgung.

verteiler der Pumpenstube aus eine mit mehreren Hydranten versehene Leitung um den Hochbau herum mit Abzweigungen in die Höfe und Treppenhäuser. Sie endet in jedem Stockwerk in einem von einem Schrank umgebenen Ventil, an das mittels Storz-Kupplung ein Schlauch mit Mundstück angeschlossen ist. Damit der Umweg des Wassers über die Pumpenstube vermieden werden kann, befindet sich an der Lorenz-Brücke ein plombierter Anschluß der städtischen Wasserleitung an die Hydrantenleitung des Hochbaues, der von der Feuerwehr benutzt werden kann. Da zurzeit der Druck im Tempelhofer Netz nur 3 bis 3,5 at beträgt, der Dachfirst des Hochbaues aber auf 30 m Höhe liegt, ist dort oben Wasser aus der Trinkwasserleitung nicht verfügbar. Infolgedessen hat man für Feuerlöschzwecke auch das Nutzwasser, das unter dem Druck des 50 m hohen Schornsteinbehälters steht, herangezogen, indem man von den Nutzwasserverteilern im Hochbau aus Rohre zum 4. Stock und zum Dachboden hochgeführt hat, wo sie in dieselben Ventile münden, an die schon die Trinkwasserleitungen angeschlossen sind. Eine dritte Möglichkeit, im Brandfalle Wasser auf das Dach des Hochbaues zu bringen, ist dadurch gegeben, daß an der Außenseite jedes Treppenhauses je ein Rohr emporgelegt ist, das im obersten Podest in eine Storz-Kupplung endet, während unten die Feuerdruckspritze angeschlossen werden kann. Durch diese Einrichtung werden senkrechte Schläuche unnötig, und es wird eine Entlastung der mechanischen Feuerleiter herbeigeführt.

Das für die Bade- und Wascheinrichtungen nötige Warmwasser wird im Keller des Hochbaues im Dampfverteilerraum erzeugt. Die Anlage (vergl. Fig. 23) besteht aus einem Gegenstromapparat und aus 2 Warmwasserbereitern von je 3000 l Inhalt, die mit selbsttätig eingerichteten Regelvorrichtungen zum Einhalten einer bestimmten Höchsttemperatur versehen sind. In den Warmwasserbereitern, die mit dem Wrasen des aus dem Hochbau abfließenden Kondensates beheizt werden, kann sich das Wasser während der Arbeitzeit langsam erwärmen, da ein starker Wasserverbrauch nur mittags und abends für die Arbeiterwaschräume stattfindet. Sowie aus den Warmwasserbereitern sämtliches Warmwasser abgelaufen ist, wird, wenn nötig, zur weiteren Erzeugung von Warmwasser der mit 2 at beheizte Gegenstromapparat eingeschaltet. Um Wasserverluste zu vermeiden und um nicht zu lange warten zu müssen, bis das in den Leitungen erkaltete Wasser abgelaufen ist, ist in den Beamtenwaschräumen des 1. Stockwerkes die Leitung zu den Warmwasserbereitern zurückführend als Ringleitung ausgebildet, während in den Arbeiterwaschräumen hiervon abgesehen wurde, da diese nur in den Betriebspausen benutzt werden. Das Waschwasser wird vor dem Zulauf zu den Wascheinrichtungen durch Mischung von Kalt- und Warmwasser auf die richtige Temperatur gemischt. Vor dem Zusammenlauf sind die einzelnen Leitungen absperrbar und besitzen Rückschlagventile, so daß bei starker Entnahme von nur einer Wasserart kein Überströmen von dem Rohrsystem der anderen eintreten kann.

Bei Beschaffung der Wasserkocher zur Bereitung von Kaffee, Tee, Suppen usw. für die Arbeiterschaft zeigte es sich, daß die seinerzeit auf dem Markt befindlichen Apparate nach verschiedenen Richtungen hin zu wünschen übrig ließen. Ein Mangel bestand besonders darin, daß die Umgebung des Apparates stark mit Wasser bespritzt wurde, wodurch der Fußboden litt. Um diesen Übelstand zu beseitigen, wurde eine möglichst breite Auffangrinne geschaffen und die Aufschlaghöhe des Wassers auf ein recht kleines Maß verringert. Es wurde grundsätzlich davon abgegangen, mit unmittelbarem Dampf zu heizen, und statt dessen Schlangenheizung vorgesehen. Ferner wurde eine Anzahl Zapfstellen nicht gleich am Behälter, sondern an einem außen angebrachten Rohrbogen befestigt, weil die Wandungen eines solchen Behälters meist zu schwach sind, um die beim Auf- und Zumachen festgezogener oder festgefressener Hähne auftretenden Beanspruchungen auszuhalten. Außerdem wurde der Apparat mit Wasserstandzeiger und Kondensableitung ausgestattet. Der allen diesen Bedingungen genügende, in den Fig. 33 u. 34 dargestellte Wasserkocher ist gemeinsam mit der Firma Rühmkorff, Hannover, ausgearbeitet worden und hat sich als sehr nützlich und zweckmäßig erwiesen. Der Apparat wird nicht nur zur Herstellung von Getränken, sondern auch zur Bereitung von Seifenwasser in der Zieherei, Revolverdreherei usw. verwendet, während zur Bereitung größerer Warmwassermengen, z. B. in der Vernickelei, besondere Kochapparate aufgestellt sind.



a Wasserstand
b Verteilrohr mit 3 Hähnen
c Kondensatwasser
d Abflußrohr
e gelochtes Blech

Fig. 33 u. 34. Wasserkocher für 50 l Inhalt.

Entwässerung.

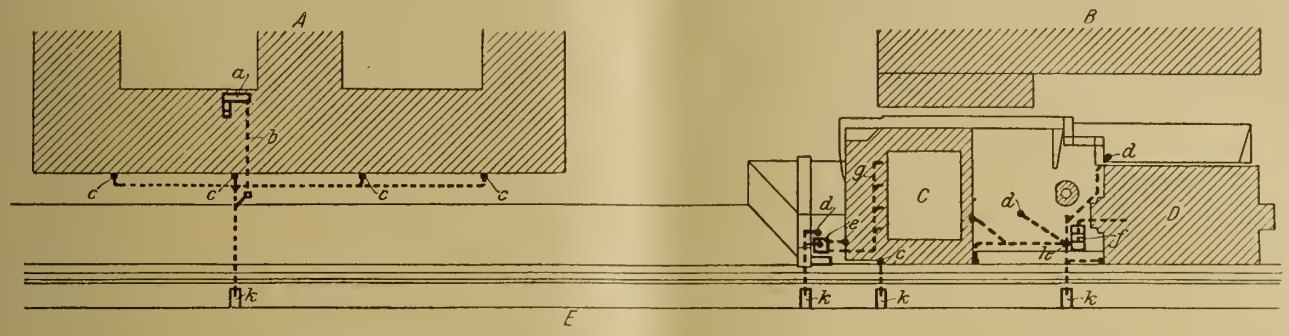
Die Schmutz- und Abortwässer werden an mehreren Stellen in die städtische Kanalisation, die Regenwässer dagegen in den Teltow-Kanal bzw. in den Regenrohrkanal geleitet (Fig. 35 u. 36). Die ganze Entwässerunganlage außerhalb der Gebäude liegt im Erdreich und enthält an geeigneten Stellen Reinigungöffnungen sowie Rückstau- und Senkkästen. Innerhalb der Gebäude sind die Rohre stets an der Decke hängend von unten sichtbar angebracht. Jeder Fallstrang ist zwecks genügender Entlüftung über Dach geführt und mit einer Dunsthaube versehen. Vor der Einmündung in die Fallstränge erhalten die Abflußrohre der Waschgefäße Geruchverschlüsse in Form von Knierohren. Die Abwässer, die unter Gebäude entstehen, werden in Sammel- und Reinigunggruben zusammengeführt und durch besondere Pumpen in die Kanalisation hochgedrückt. Dies ist z. B. bei der Schmutzwasserableitung der Badestube und der Kühlanlage der Fall.

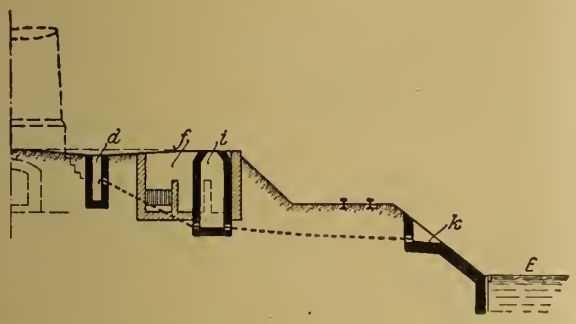
Die Abwässer der Vernickelei, der Beizerei und der Brennerei passieren, bevor sie in die Schmutzwasserleitung gelangen, eine besondere Entsäuerunganlage, deren Einrichtung Fig. 37 u. 38 zeigen. Sie werden in Tonrohrleitungen, die mit säurefestem Kitt gedichtet sind, nach der Zulaufgrube a geführt. Von hier fließen sie über eine Brücke in die

Neutralisiergrube c. In diese sind 4 Holzkästen d eingesetzt, die durchlöcherten Boden haben und mit Kalkstein gefüllt werden. Die Kästen 1 u. 2 sind von den Kästen 3 u. 4 durch eine Scheidewand, die unten eine Durchflußöffnung hat, getrennt. Die Kästen setzen sich auf umlaufende Vorsprünge auf, so daß das saure Wasser durch die Kalkschicht der Kästen 1 u. 2 zuerst abwärts, darauf durch die Durchflußöffnung und schließlich durch die Kästen 3 u. 4 aufwärts laufen muß. Dann fließt das Wasser durch einen Überlauf in die Sammelgrube I, wo sich der etwa mitgerissene Kalk niederschlagen kann, und von wo aus das geklärte Wasser über eine Brücke in die Sammelgrube II läuft. Sämtliche Gruben sind in säurefestem Mauerwerk ausgeführt und mit säurefesten Kacheln mit entsprechender Fugendichtung bekleidet. In einer weiteren Grube f stehen 2 Zentrifugalpumpen, denen das Wasser aus der Sammelgrube II durch eingedichtete Rohre zufließt. Die Pumpen schaffen das Wasser in die Schmutzwasserleitung durch eiserne Abflußrohre, die mit Blei abgedichtet sind. Die Zulauf- und die Neutralisiergrube, in denen das saure Wasser steht, sind durch Bohlenbelag von 40 mm Stärke, die anderen Gruben mit starkem Riffelblech abgedeckt. Zur Erneuerung der Kalksteinfüllung bzw. zur Reinigung können die Holzkästen durch 2 Laufkatzen ausgehoben und auf einen Förderkarren gesetzt werden, mit dem sie ins Freie zur Unschädlichmachung des Inhaltes geführt werden können. Die beiden Kreiselpumpen, von denen eine als Reserve anzusehen ist, erhalten elektrischen Antrieb mit selbsttätiger Ein- und Ausschaltvorrichtung, die durch Schwimmer betätigt wird. Für den Fall des Versagens beider Pumpen ist für das geklärte Wasser ein Notüberlauf vorgesehen, der in einen 80 cm tiefen Schlammfänger und von hier aus in die Regenabflußleitung einmündet, die in den Teltow-Kanal entwässert.

Zur Reinigung des aus den Waschbecken der Tischlerei kommenden Seifenwassers ist ein Klärbecken (Fig. 39 u. 40) aufgestellt, das in drei Unterabteilungen geteilt ist und folgendermaßen arbeitet: Das aus der Badeanstalt und von den Waschbecken zufließende Seifenwasser wird der ersten Grube durch ein Sammelrohr zugeführt. Die seifigen Beimischungen lagern sich oben ab und das vorgeklärte Wasser gelangt durch das Steigrohr nach dem zweiten Behälter, wo es wieder tief unterhalb der Oberfläche eingeleitet wird. Nach einer zweiten Reinigung muß es durch das Steigrohr nach dem dritten Klärbecken abfließen, in dem es nochmals Gelegenheit hat, etwa mitgerissene Seifenbeimischungen abzusondern. Durch ein bis ziemlich auf den Boden reichendes Rohr wird das Wasser endlich der Abflußleitung zugeführt. Zur Reinigung sind die Steigrohre sämtlich nach oben hin mit Flanschen abgeschlossen. Die Grube selbst ist so abgedeckt, daß eine Entfernung des sich absetzenden Schlammes leicht möglich ist.

Für das aus dem Kesselhaus herrührende Schlammwasser besteht eine besondere Klärgrube, die durch eine Zwischenwand in zwei Kammern geteilt ist. In die erste, kleinere Kammer wird das Schlammwasser durch ein nach



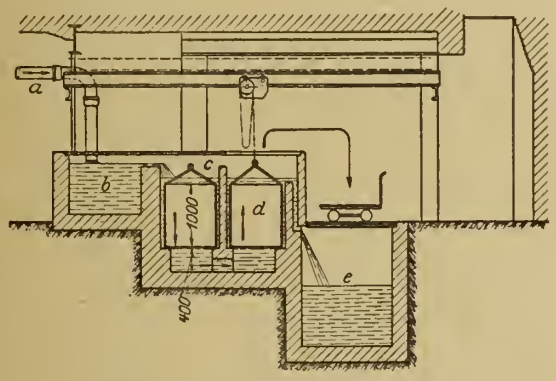


A Hochbau
B Hallenbau
C Kesselhaus
D Neue Tischlerei
E Teltow-Kanal

a Säuregrube
b Notauslaß (Überlaufleitung)
c Regenrohre
d Schlammfänger
e Klärgrube
f Klärbecken für Seifenwasser
g Kesselschlammleitung
h u. i Revisionbrunnen
k Betonkörper

Fig. 35 u. 36. Entwässerungleitungen.

a Zulauf der sauren Abwässer
b Zulaufgrube
c Neutralisiergrube
d Kalkkästen
e Sammelgruben I u. II
f Pumpenraum



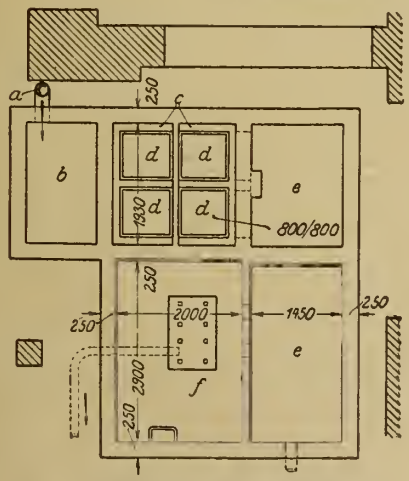


Fig. 37 u. 38. Entsäuerunganlage.

unten gekrümmtes unterhalb des Wasserspiegels mündendes Rohr zugeführt, so daß der Wasserstrom in die Richtung nach unten gelenkt wird. Durch drei Aussparungen in der Trennwand kann das vorgereinigte Wasser in die zweite Hauptgrube abfließen, wo es den noch mitgeführten Schlamm niederschlagen kann, und von wo das gereinigte Wasser durch einen Krümmer in die Abflußleitung überführt wird.

Da die Ableitung der Fäkalienwässer in den Teltow-Kanal unstatthaft ist, müssen diese auf Bodenhöhe in die städtische Kanalisationleitung gepumpt werden. Zur Hebung obiger Wässer wurden bisher Kolben- oder Zentrifugalpumpen verwendet, bei denen man immer mit Betriebstörungen zu kämpfen hatte, weil bei diesen Pumpen die beweglichen Teile sehr schnell und stark durch das verunreinigte Wasser angegriffen wurden und sehr oft ausgewechselt werden mußten, bzw. häufige Verstopfungen der Pumpen entstanden; die Übelstände, die oft große Unkosten verursachen, sind hier vermieden, denn das Abwasser kommt überhaupt nicht mit den beweglichen Teilen der Pumpen in Berührung, sondern wird durch eine selbsttätig-pneumatische Hebeanlage aus einem Sammelbecken in die Kanalisation gehoben (Fig. 41 u. 42). Die Anlage besteht aus 2 Kompressoren, die von je einem Elektromotor selbsttätig angetrieben werden, sowie aus dem Sammel- und Druckkessel. In dem ersten sammelt sich das Schmutzwasser an, aus dem anderen wird es mittels Druckluft in die Kanalisation gedrückt. Die Einschaltung der Elektromotoren geschieht durch Schwimmer mit Kontaktstange.

Sämtliche Rohrleitungen für Zu- und Abwasser, Gas, Preßluft, Frischdampf, Abdampf, Heizung, sowie die Leitungkabel für Licht und Kraft sind an der Kellerdecke

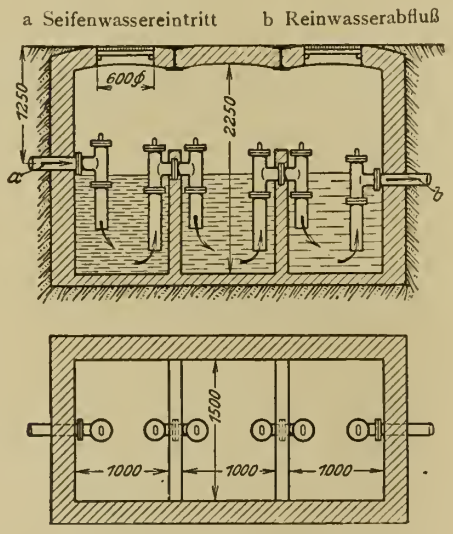
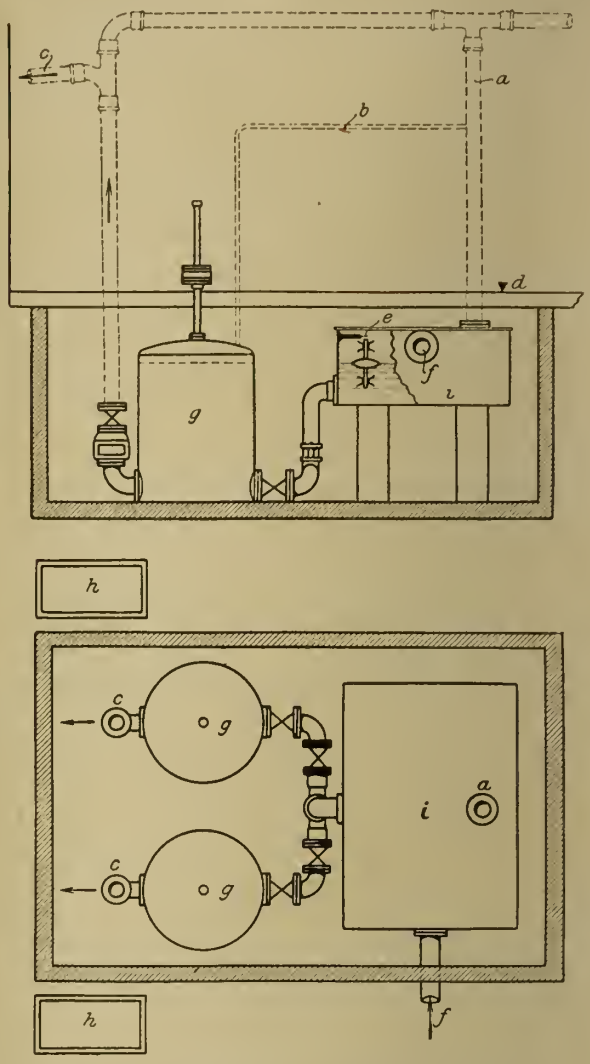


Fig. 39 u. 40. Klärbecken für Seifenwasser.

offen zugänglich verlegt und durch die üblichen Farben kenntlich gemacht. Ihre Beobachtung und Instandhaltung ist dadurch sehr erleichtert und verbilligt worden. Auch die Kabel für das Haustelephonnetz liegen offen in sämtlichen Gängen oben an den Wänden, sie sind nur des guten Aussehens wegen äußerlich durch leicht abnehmbare Holzverkleidungen verdeckt. In den einzelnen Werkstätten sind für Gas, Wasser und Elektrizität Messer aufgestellt, die den Verbrauch in jeder Abteilung dauernd abzulesen gestatten. Diese Einrichtung ist nicht nur für die Vermeidung von Streit zwischen den Betriebsleitern wichtig, sondern für die richtige Belastung der Abteilungen in der Betriebsrechnung, die sonst nur roh geschätzt werden kann, äußerst wertvoll.

Vom untersten Keller bis zur Dachspitze ist in dem 40 000 qm Nutzraum enthaltenden Hause jeder Quadratmeter nunmehr bestimmunggemäß ausgenutzt. Den Zu-



a Entlüftung der Vorgrube
b „ „ Kessel
c Abfluß zur Kanalisation
d Kellersohle
e Kontakt
f Schmutzwasserzufluß
g Druckkessel
h Motor und Kompressor
i Sammelkessel

Fig. 41 u. 42. Drucklufthebeanlage für Schmutzwasser.

sammenhang zwischen technischer Einrichtung, Arbeitführung und Abrechnung als untrennbare Einheit zu wahren, war eine Richtschnur bei Entwurf und Durchführung dieser Fabrikanlage. Die praktische Probe auf die Richtigkeit der angewandten Grundsätze ist in den mehr als 3 Jahren seit der im Oktober 1918 erfolgten Inbetriebnahme gemacht worden und zur vollen Zufriedenheit der Fabrikleitung ausgefallen.

Möge der C. Lorenz A.-G. ein dauernder Erfolg in ihrem neuen Heim beschieden sein.

TECHNISCHES BÜRO UND VORRICHTUNGENBAU.

Zuschrift von Franz Bruch, Berlin-Charlottenburg.

Die in der genannten Abhandlung in WT. 4 aufgeworfene Frage, ob das Vorrichtungenbüro zweckmäßig dem Technischen Büro anzugliedern ist, muß, wenn man diese Frage allgemein betrachtet, verneint werden. Der dem Thema zugrunde liegende Maschinenbau ist ein zu sonderartiges Arbeitgebiet, um als Gegenstand für eine allgemeine Besprechung gewählt zu werden.

Es muß erstens darauf hingewiesen werden, daß der sachliche Abstand zwischen Büro und Betrieb, also Konstruktion und Arbeitausführung sich mit der Größenentwicklung der Fabriken immer mehr verbreitert. Der maßgebende, selbständige und daher meist ältere Konstrukteur hat, sofern er überhaupt Werkstattpraxis besitzt, verhältnismäßig wenig Fühlung mit der Werkstätte. Meist infolge des mit seinen zunehmenden Aufgaben gewachsenen und wachsenden Zeitmangels, oft aber auch, weil neuzeitige Betriebe mit den fortschreitenden Wirtschaftlichkeitforderungen ihre Einrichtungen zu verbessern suchen, wobei der Konstrukteur die ehedem gehabte Kenntnis der Einrichtungen und die Fühlung mit der Fabrikation bis zu einem gewissen Grade mehr und mehr verliert. Eine gewisse Kenntnis der Werkstattverhältnisse wird ja wohl meist noch vorhanden sein, muß von einem Konstrukteur auch verlangt werden. Die Konstruktionen müssen stets auch vom fabrikationtechnischen Standpunkt aus bearbeitet werden. Es kann also nicht allgemein davon gesprochen werden, daß ein guter Konstrukteur auch ein guter Betriebsmann sein muß und wird, viel weniger, als es umgekehrt der Fall ist. Beides, Konstruktion und Fabrikation, sind getrennte, weitläufige Sondergebiete, für die außer Sonderstudien und -erfahrungen eine gewisse natürliche Begabung und Veranlagung vorhanden sein muß, die aber meist nur getrennt für das eine oder andere Gebiet, selten aber zusammen in einer Person sich vereinigt finden. Wie würden wohl die vielen hervorragenden Maschinenkonstrukteure, besonders der älteren Jahrgänge, die zum großen Teil niemals in der Werkstätte standen oder sich selten praktisch betätigten, nach dieser Ansicht einzuschätzen sein? Könnte von solchen ohne besondere Kenntnis der Betriebseinrichtungen und -möglichkeiten immer die Fähigkeit zur Konstruktion von Werkstattvorrichtungen vorausgesetzt werden? Gerade im Maschinenbau erscheint also die aufgestellte Forderung der Zusammenlegung oder Angliederung von Konstruktions- und Vorrichtungenbüro falsch.

Anders wäre dies noch beim Konstrukteur der feinmechanischen und optischen Industrie, der zumeist aus der Praxis hervorgeht, und bei dem die Leistungfähigkeit und Selbständigkeit eine weitgehende Kenntnis aller Bearbeitungmöglichkeiten voraussetzen lassen.

Die Aufgaben des Konstruktionsbüros liegen in bezug auf die Konstruktion der Vorrichtungen ganz wo anders. Der Konstrukteur muß alle jene Merkmale für seine Konstruktion und deren Einzelteile hinsichtlich Materialeigenschaften, Oberflächenbeschaffenheit, Maßtoleranzen usw. so genau als möglich auf der Konstruktionszeichnung niederlegen, damit diese nicht nur für ihn selbst und die Gegenwart, sondern auch für spätere Zeiten jedermann die Möglichkeit geben, seine Gedankenfolge in der betreffenden Konstruktion zu beobachten und sich rasch darüber zu unterrichten. Gute Werkstattzeichnungen geben dem Vorrichtungenbüro der Werkstattleitung in kurzen Hinweisen (gegebenenfalls durch genormte Bezeichnungen) an, wie die Aufnahme des in die Vorrichtung eingebrachten Werkstückes zu sein hat, wie und von wo aus die Bearbeitung erfolgt. Nur dadurch wird Zeit gespart, daß der „Besteller" dem „Lieferer" gleich von vornherein klar und deutlich sagt, was er haben will und letzterer nur etwa in Zweifelsfällen gezwungen ist, Rückfrage zu halten bzw. Vorschläge darüber zu machen, wie die Ausführung erfolgen soll.

Dem Lieferer, der durch dauernden Umgang mit seinen maschinellen Einrichtungen die Arbeitmöglichkeiten allein am besten zu bestimmen in der Lage ist, muß man unbedingt die letzte Verantwortlichkeit für seine Fabrikate belassen, wenn je die Ausführung der Bestellungen einwandfrei erfolgen soll.

In großen Betrieben kann ein neutrales Vorrichtungenbüro (vielleicht als Parallelstelle der neutralen Vorkalkulation) als Verbindungglied zwischen Werkstätten und technischen Büros und unter engster Anlehnung an die Werkstätten beste Dienste leisten. Bei Voraussetzung einwandfreier Werkstattzeichnungen müßte dieses dann zusammen mit den Vorkalkulatoren und den Werkstattleuten die wirtschaftlichsten Arbeitgänge und danach die zu diesen gehörigen Werkzeuge und Vorrichtungen in Vorschlag bringen und die ausgeschriebene Werkzeugbestellung mit mehr oder weniger durchgeführten Ausführungskizzen dem Technischen Büro und der Werkstattleitung zur Kenntnisnahme bzw. Genehmigung vorlegen. Das Sprichwort „Viel Köpfe, viel Sinne!" soll hier in des Wortes bester Bedeutung die Meinungen aller beteiligten Kreise zu einer gemeinsamen Festlegung vereinigen, ohne daß dadurch besonderer Zeitverlust zu entstehen braucht. Eine solche Einrichtung hat sich anderorts schon sehr gut bewährt.

Zuschrift von Johannes Friesicke, Berlin-Reinickendorf.

Unter diesem Titel brachte Heft 4 vom Jahrg. 1922 der W T. einen Aufsatz von Georg Maass, auf den im Folgenden eingegangen werden soll. Die dort gemachten Ausführungen und Vorschläge dürften wohl bei jedem, der mit dem Wesen des Vorrichtungenbaues, wie überhaupt der heutigen Fertigungweise vertraut ist, starkes Befremden hervorgerufen haben. Der Verfasser mag ja den besten Willen gehabt haben, Vorschläge für Verbesserungen zu bringen; ich kann mich jedoch nicht der Ansicht entziehen, als habe er sich hier auf ein Gebiet gewagt, über das er nicht genügend unterrichtet ist.

Die genannten Ausführungen gipfeln also in der Forderung, den Vorrichtungenbau als Zwischenglied zwischen Technischem Büro und Werkstatt so gut wie vollständig aufzuheben und den Entwurf der notwendigen Vorrichtungen dem Konstrukteur der betreffenden Maschine zu überlassen, weil dieser am besten mit allen Einzelheiten seines Werkes vertraut ist. Warum Maass das Rad der Entwicklung durchaus rückwärts drehen will, ist schwer einzusehen. Es muß denn doch daran erinnert werden, daß der Vorrichtungenbau (wie überhaupt das Fabrikationsbüro) nicht willkürlich zwischen Technisches Büro und Werkstatt gestellt wurde, sondern daß dieses „lästige und zeitraubende" Zwischenglied sich zwangläufig aus den Notwendigkeiten heraus entwickelt hat. Es braucht auch wohl kaum näher ausgeführt werden, aus welchen Gründen eine so ungeheure Mehrbelastung des Konstrukteurs, wie sie bei Erfüllung seiner Forderungen erforder-

lich würde, bei dem heutigen Stande der Technik praktisch undurchführbar wäre.

Der Konstrukteur im Technischen Büro hat sich bei seiner Arbeit ausschließlich von dem Grundsatz leiten zu lassen, seine Konstruktion so zu gestalten, daß sie den an sie gestellten Anforderungen in möglichst idealer Weise entspricht. Für ihn spielt die werkstattmäßige Ausführung nur insofern eine Rolle, als er selbstverständlich keinen Entwurf zu Papier bringen darf, dessen fabrikationsmäßige Bearbeitung unmöglich ist. Vom Technischen Büro gelangt der Entwurf in Form von Einzelteilzeichnungen an den Fabrikationingenieur. Dieser hingegen hat seine Sorge einzig auf die vorteilhafteste Art der Herstellung der betreffenden Teile zu richten und gegebenen Falles nach Rücksprache mit den in Frage kommenden Meistern usw. die erforderlichen Werkzeuge, Lehren, Vorrichtungen usw. zu entwerfen. Ein Vertrautsein mit allen Einzelheiten der Konstruktion ist für ihn durchaus nicht erforderlich. Von jedem nach neuzeitlichen Gesichtspunkten geleiteten Werk darf ohne weiteres verlangt werden, daß die das Technische Büro verlassenden Zeichnungen alle erforderlichen Maße sowie Angaben über Feinheit und Gütegrad der Bearbeitung und Passungen enthalten. Ist dies der Fall, dann ist nicht einzusehen, wodurch jetzt noch Scherereien zwischen den beiden hier in Frage kommenden Büros eintreten sollen, bzw. weshalb es dem Vorrichtungenkonstrukteur nicht ohne weiteres möglich sein sollte, die erforderlichen Vorrichtungen einwandfrei zu entwerfen. Gewiß werden auch gelegentliche Rückfragen, sogar persönliche Besprechungen mit dem Technischen Büro erforderlich sein. Meist aber handelt es sich in diesen Fällen um Unklarheiten oder Unstimmigkeiten in den Zeichnungen oder um Vorschläge zu kleinen Abänderungen einzelner Teile der Konstruktion, was erfahrunggemäß oft eine erhebliche Verbilligerung und Vereinfachung der Fabrikation zur Folge haben kann.

Das Vorrichtungen- bzw. Fabrikationbüro hat sich also in erster Linie eng an die Werkstatt zu lehnen. Eine Verschmelzung von Vorrichtungenbau und Technischem Büro, wie sie Maass vorschlägt, würde zu unmöglichen Folgerungen führen, weil die Technik des Werkzeug- und Vorrichtungenbaues eine grundlegend andere ist als die der übrigen technischen Gebiete. Eine solche Arbeitweise war vor Jahrzehnten möglich, heute ist sie doch wohl längst überholt und unwirtschaftlich geworden.

Bei der Behauptung, daß ein guter Konstrukteur meist auch ein guter Betriebsmann wäre, umgekehrt aber nicht, ist es schwer, sich eines Lächelns zu erwehren. Diese Behauptung ist wohl nur aus einem Mangel an persönlicher Erfahrung in dieser Hinsicht zu erklären. Abgesehen davon kommt ja der eigentliche Betriebsmann für den Entwurf der Vorrichtungen nur mittelbar in Frage, und der Vorrichtungenkonstrukteur selbst hat in den weitaus meisten Fällen mindestens die gleiche konstruktive Ausbildung und Erfahrung wie sein Kollege im Technischen Büro.

Vorschläge für Verbesserungen und Vereinfachungen sind etwas sehr Lobenswertes, nur müssen sie auch auf ihre praktische Anwendbarkeit gewissenhaft durchdacht sein und wenigstens die Möglichkeit in sich schließen, auch wirklich Verbesserungen zu sein.

Zuschrift von Ernst Ring, Feuerbach.

Die Ansicht des Herrn Maass, Berlin-Tegel, daß man Konstruktions- und Vorrichtungenbau nicht gut voneinander trennen könne, soll nicht unwidersprochen bleiben. Warum soll sich der Vorrichtungenkonstrukteur nicht in die Konstruktionszeichnung hineindenken können? Der Meister und der Arbeiter müssen es doch auch. Kann es der Vorrichtungenkonstrukteur schon nicht, so ist irgend etwas faul, hüben oder drüben. Entweder liegt es an der unvollkommenen Ausführung der Konstruktionszeichnung, oder es läßt die Intelligenz des Vorrichtungenkonstrukteurs zu wünschen übrig. Mindestens muß der Leiter des Vorrichtungenbüros das nötige Verständnis, sowohl für die betreffende Konstruktion als auch für die zweckmäßige Beschaffenheit der erforderlichen Vorrichtungen besitzen.

Richtig ist, daß der Konstrukteur (sagen wir der Fabrikatekonstrukteur) durch die lange Beschäftigung mit seiner Konstruktion aufs genaueste mit allen Einzelheiten und Erfordernissen vertraut ist und eben aus diesem Grunde allzu leicht außer acht läßt, auf vieles, für ihn natürlich Selbstverständliche, eingehend genug hinzuweisen.

In diesem Falle mag es eintreten, daß, wenn der Vorrichtungenkonstrukteur die Zeichnung zur weiteren Bearbeitung erhält, „das Elend losgeht", wie sich der Verfasser so feinsinnig ausdrückt, und sich der Vorrichtungenkonstrukteur „natürlich nicht in die Gedankenwelt des Fabrikatekonstrukteurs hineindenken kann". Ihm war in dem vom Verfasser geschilderten Fall „das Wesentliche", worauf es hierbei ankam, nicht bekannt. Ja, eben dieses Wesentliche muß doch auf der betr. Zeichnung klar hervorgehoben werden, dazu ist doch die Zeichnung da. Sie ist die Sprache des Konstrukteurs.

Ich kann darin noch keinen „schlagenden Beweis" dafür erblicken, daß beide Büros nicht unabhängig voneinander arbeiten können, das wäre ja ganz gegen den überall mit Erfolg angestrebten Grundsatz der Arbeitteilung. Gerade das Gebiet des Vorrichtungenkonstrukteurs, genauer gesagt des Werkzeug-, Vorrichtungen- und Sondermaschinenkonstrukteurs, erfordert ein eigenes Maß von Erfahrungen und sollte deshalb schon bei der theoretischen Ausbildung auf der Schule eingehendere Berücksichtigung finden als bisher.

Das Amt des Fabrikatekonstrukteurs gleichzeitig mit dem des Vorrichtungenkonstrukteurs zu verbinden, würde meines Erachtens gerade zu den vom Verfasser so gefürchteten langwierigen Auseinandersetzungen, Rückfragen und ständigen Störungen des Konstrukteurs bei der Arbeit führen, abgesehen davon, daß das Vorrichtungenbüro in einem neuzeitig geleiteten Betriebe einen eigenen organisatorischen Apparat erfordert, um wirtschaftlich arbeiten zu können, und sich nicht so nebenbei erledigen läßt.

Es soll nicht bestritten werden, daß ein guter Konstrukteur auch brauchbare Werkzeuge und Vorrichtungen konstruieren kann, doch wird dies die Ausnahme und nicht die Regel sein. Ferner wäre dies auch nur bei überwiegender Einzelfertigung oder geringer Reihenfertigung denkbar, wo es sich nur um einige wenige Vorrichtungen handeln kann, jedoch nicht bei größerer Reihen- oder Massenfertigung, wo viele Werkzeuge, Vorrichtungen oder auch Sondermaschinen in Frage kommen, deren Konstruktionen eingehende Kenntnis der Werkstattverhältnisse voraussetzen.

Ein dringendes Erfordernis ist es, daß der Fabrikatekonstrukteur wie der Vorrichtungenkonstrukteur sowohl gegenseitig als auch mit der Werkstatt genügend in Fühlung stehen, wenn sie nicht aneinander vorbeiarbeiten wollen.

Es ist vor allem Aufgabe einer klugen und einsichtigen Betriebsleitung, die oft auseinanderstrebenden Geister in Konstruktions- und Vorrichtungenbau und Werkstatt zu sachlichem, nutzbringendem Zusammenarbeiten anzuhalten. Dazu gehört natürlich auch das Talent, „den richtigen Mann auf den richtigen Platz" zu stellen.

Zuschrift von Hans E. Scheibe, München.

Die Zeilen des Herrn Maass finden mit mir einige tüchtige Fachkameraden etwas eigenartig, doch glauben wir, daß die Gedanken von Maass geleitet werden durch die vielleicht nicht ganz einwandfreie Organisation irgendeines Werkes.

Wir leben in einer Zeit der Spezialisierung und Normung, und die neuzeitliche Betriebswissenschaft und die seither gemachten Erfahrungen verlangen eine grundsätzliche Trennung des Technischen Büros vom Konstruktionsbüro für Arbeitvorrichtungen und Sondermaschinen. Ein Motorenkonstrukteur muß z. B. seine ganze verfügbare Zeit seinem Sondergebiet, dem Motorenbau, zuwenden, selbstverständlich kann er nicht gleichzeitig Sonderfachmann für Werkzeugmaschinen und Arbeitvorrichtungen sein. Desgleichen ist dies auch umgekehrt der Fall. Leider gibt es auch Werke, die ihre Arbeitvorrichtungen nicht nach neuzeitlichen Grundlinien entwerfen, sondern diese von irgendeinem beliebigen Konstrukteur bearbeiten lassen. Man muß immer an den Spruch denken: „Schuster, bleib bei deinem Leisten!" Gerade die Spezialisierung ist es, die unsere deutsche Industrie auf den heutigen hohen Stand gebracht hat und uns der ganzen Welt gegenüber wettbewerbfähig macht. Die von Maass angeführten langwierigen Auseinandersetzungen und Rückfragen zwischen Konstruktionsbüro und Vorrichtungenbüro gibt es in nach neuzeitlicher Betriebswissenschaft arbeitenden Werken nicht. Diese Werke geben ihrem Konstruktionsbüro einige Normalienmappen zur Benutzung, die nur Werkzeugnormalienblätter enthalten. Der Konstrukteur weiß also in diesem Fall genau, welche Schlüsselweiten und welche Keilnuten er verwenden darf, und hat seine Teile so zu konstruieren, daß die in den Werkzeugnormalien enthaltenen Rachenlehren, Kaliberdorne, Reibahlen, Fräser und Ziehdorne verwendet werden können. Eine Aussprache über neuanzufertigende Werkzeuge, die nicht in den Normalien zu finden sind, hat nur in dazu bestimmten Konferenzen zu geschehen.

Maass behauptet, daß ein guter Betriebsmann meist leider kein guter Konstrukteur sei; ich muß jedoch gestehen, daß man leider mehr die gegenteilige Meinung hört, weil gerade bei uns in Deutschland die meisten Konstrukteure den Fehler haben, daß sie nicht genug Werkstattpraxis besitzen, aus welchem Grunde sich eine vollständige Trennung von Konstruktionsbüro und Vorrichtungenbüro schon von selbst nötig macht. Die amerikanischen Ingenieurverhältnisse sind etwas anders, dort lassen sich die von Maass angeführten Gedanken eher verwirklichen. Weil aber Zeit Geld ist, können wir uns hier in Deutschland darauf nach der Lage der ganzen Verhältnisse nicht einlassen.

Zuschrift von Benno E. Windmüller, Berlin-Karow.

In WT. 4 vom 15. Febr. 1922 veröffentlicht Herr Maass Ansichten, die wohl bei jedem Vorrichtungenkonstrukteur Befremden erregen dürften und deshalb nicht ohne Widerspruch hingenommen werden sollen. Der Grundgedanke der Ausführungen von Maass ist der, daß die jetzige, in vielen großen Betrieben bestehende Trennung des Vorrichtungenbüros vom Konstruktionsbüro aufgehoben werden müßte, und daß dem Konstrukteur einer Maschine auch das Entwerfen der zur Herstellung dieser Maschine notwendigen Vorrichtungen übertragen werden solle. Eine derartige Maßnahme würde keine Verbesserung, sondern einen Rückschritt bedeuten. Das Entwerfen von Vorrichtungen erfordert eine langjährige Konstruktionerfahrung, eine genaue Kenntnis der Werkzeugmaschinen und der Bearbeitungverfahren, die man von einem Konstrukteur für allgemeinen Maschinenbau gar nicht verlangen kann und darf. Ich kann mir nicht vorstellen, wie der Konstrukteur einer elektrischen Maschine oder eines Verbrennungmotors nun auch noch imstande sein sollte, die nötigen wirtschaftlichen Bearbeitungvorrichtungen zu entwerfen. Meist wird er auch gar nicht das Interesse hierfür haben. Der Grund, den Maass anführt, daß eine Trennung des Vorrichtungenbüros vom Konstruktionsbüro einen Zeitverlust bedeute, indem sie zu dauernden Rückfragen zwischen den beiden Büros Anlaß gebe, ist durchaus nicht stichhaltig. Maass führt als Beispiel an, daß die nach der Zeichnung einer Patentblattfeder zur Herstellung dieser entworfene Vorrichtung unbrauchbar war. Dieses Beispiel beweist aber keineswegs die Richtigkeit der Anschauung von Maass, sondern es zeigt nur, daß die Ausführung der betreffenden Zeichnung nicht einwandfrei sein konnte, denn aus einer mustergültigen Zeichnung muß doch ohne weiteres der Gütegrad und die Genauigkeit der Bearbeitung hervorgehen, und diese Angaben genügen dem Vorrichtungenkonstrukteur zum Entwerfen der entsprechenden Vorrichtung. Nicht umsonst nennt man die Zeichnung „die Sprache des Technikers"; die Zeichnung soll lange Besprechungen und Rückfragen überflüssig machen.

Ich möchte im Gegensatz zu Maass die Forderung aufstellen: Trennung des Vorrichtungenbüros vom Konstruktionsbüro und nicht gewissermaßen Unterdrückung des Vorrichtungenbüros als notwendiges Übel. Es kann nicht genug Wert auf den Ausbau des Vorrichtungenbüros gelegt werden, denn nur mit gut durchgebildeten Vorrichtungen und Fabrikationeinrichtungen läßt sich ein wirtschaftlicher Betrieb errichten und durchführen. Es ist natürlich durchaus zu empfehlen, daß das Vorrichtungenbüro mit dem Konstruktionsbüro in dauernder Fühlung bleibt. Dazu genügen aber die in jedem gut organisierten Betrieb eingeführten, regelmäßig stattfindenden Besprechungen der Vorstände der betreffenden Büros.

Erwiderung von Georg Maass, Berlin-Tegel.).*

Die fünf vorliegenden Zuschriften leugnen jede praktische Durchführbarkeit des von mir gemachten Vorschlages glatt hinweg. Ich stelle mich nicht auf den Standpunkt des allein seligmachenden Organisators und will mich durchaus nicht gegen von anderen gemachte Vorschläge verschließen. Nur leider fehlen sämtlichen Zuschriften neue Richtunglinien, auf denen man aufbauen könnte, und durch die man die jedem in der Praxis stehenden Ingenieur bekannten Mißhelligkeiten, die in jedem Betriebe, selbst in den best geleiteten, zwischen Betrieb und Technischem Büro auftreten, beseitigen kann. Allen Zuschriften haftet leider das Eigenbrödlerische des heutigen Sonderingenieurs an, dessen Gesichtsfeld durch die heutzutage überhand nehmende Spezialisierung und Normung derart eng begrenzt ist, daß er sich aus Furcht, eine gänzlich neue Richtung annehmen zu müssen, gegen einen Vorschlag, der die zeitgemäße Organisation berührt, verschließt. Wenn auch „einige tüchtige Fachkameraden" sich durch den neuen Gedanken, den ich in meinem Aufsatz entwickelt habe, in ihrem Gleichgewicht gestört fühlen oder anderen Fachgenossen „ein Lächeln" über die Züge huscht, andere wiederum bei mir Unkenntnis der Sachlage vermuten, so

*) Wir haben von den uns in großer Zahl zugegangenen Zuschriften, deren Inhalt sich allerdings häufig deckte, wegen Platzmangels nur die zuerst eingegangenen hier abdrucken können und schließen vorläufig die Erörterung mit der Erwiderung des Verfassers des ursprünglichen Aufsatzes.

Die Schriftleitung.

zeigt das nur, daß ihnen dieser Gegenstand doch nicht ganz vertraut ist.

Auf das eigentliche Thema „Technisches Büro und Vorrichtungenbau" erübrigt es sich zunächst weiter zurückzukommen. Ich möchte an dieser Stelle nur den Wert praktischer Vorschläge in Zeitschriften überhaupt erwähnen. Der Wert eines Vorschlages liegt meines Erachtens darin, daß über ihn in der Öffentlichkeit eine Erörterung stattfinden kann. Kritisieren ist leicht, Neues bringen aber schwer. Das ist es ja gerade, was sämtlichen Zuschriften anhaftet, daß sie nur Kritik üben und nur auf das Alte hinweisen, aber keine eigenen neuen Gedanken bringen. Ich will also jetzt nicht noch weiter auf die Zuschriften eingehen, hoffe aber bei Gelegenheit an anderer Stelle in der WT. an Hand praktischer Beispiele dieses Thema noch weiter ausbauen zu können, falls mein Vorschlag nicht inzwischen durch einen besseren überholt werden sollte, was ich „sehr lobenswert" fände.

GEROLLTE SCHRAUBEN.

Von Hans Klemich, Berlin.

Der Ausdruck „gerollte Schrauben" ist in Verbraucherkreisen verhältnismäßig wenig bekannt, wie die gerollte Schraube an und für sich auch noch zu wenig bekannt ist.

Viele Schraubenfabriken, die gerollte Schrauben herstellen, liefern diese einfach „etwas billiger" als die gedrehten, ohne den Verbraucher auf den Unterschied aufmerksam zu machen, und dieser, falls er nicht allzuhohe Ansprüche an die Schrauben stellt, ist damit zufrieden.

In Wirklichkeit ist jedoch die gerollte Schraube „ganz bedeutend" billiger in der Herstellung. Je nach dem Stand der Materialpreise und je nach Abmessungen und Art der Schraube stellt sich die gerollte Schraube 2 bis 4 mal billiger als die gedrehte.

Die Ersparnis liegt erstens in dem gänzlichen Fortfall von Materialabfall, zweitens in der noch schnelleren Bearbeitung gegenüber der Herstellung auf Schraubenautomaten.

Hier soll die Fabrikation der gerollten (oder gewalzten) Schrauben beschrieben werden. Vorausgeschickt sei noch, daß der Name gerollte (oder gewalzte) Schraube eigentlich nicht so ganz zu Recht besteht, da ja nur das „Gewinde" angerollt ist, während das Anstauchen des Kopfes, das Schlitzen usw. wieder aus Einzelarbeiten besteht.

Die Reihenfolge der einzelnen Arbeitstufen ist die folgende:

1. Abschneiden vom Drahtring und Anstauchen des Kopfes auf einer Kaltschlagpresse mit geschlossenem Gesenk.
2. Schlitzen auf selbsttätiger Schlitzmaschine.
3. Abgraten des beim Stauchen und Schlitzen entstandenen Grates in einer Scheuertrommel.
4. Gewinderollen auf einer Gewindewalz- oder -rollmaschine.

1. Bei der Arbeit auf einer Kaltschlagpresse mit geschlossenem Gesenk wird z. B. der zu verarbeitende Draht vom Drahtring über die beiden periodisch kreisenden Rollen in die Maschine befördert. In dieser wird die gewünschte Länge abgeschnitten und die Kopfform angestaucht. Es werden 60 bis 300 Preßlinge in 1 Min. fertig. Eine Doppeldrucknietenkaltpresse kann im Niet- oder Schraubenkopf eine Drahtlänge vereinigen, die das 4- bis 4½fache des Drahtdurchmessers beträgt. Fig. 1—3 zeigen den Arbeitgang einer Halbrundkopfschraube auf einer Doppelschlagpresse. Kleinere Köpfe werden vorteilhafter auf einer einfach wirkenden Kaltschlagpresse hergestellt.

2. Nach dem Pressen kommt der Preßling in eine selbsttätige Schlitzmaschine, wo er vorerst den Schraubenschlitz erhält.

3. Der beim Pressen und Schlitzen entstehende Grat wird in einer besonderen Scheuertrommel abgeschliffen. Die Preßlinge reiben sich dort gegenseitig und verlassen die Trommel nach kurzer Dauer sauber entgratet.

4. Die letzte Arbeitstufe bildet das Anrollen des Gewindes. Fig. 4 zeigt eine Gewinderollmaschine, bei der die zu bearbeitenden Teile mit der Hand eingeführt werden Diese Maschine (von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz) ist hauptsächlich für solche Teile bestimmt, die sich für Magazinarbeiten nicht eignen, z. B. Fahrradspeichen, Gewindestifte u. dergl. Für Schrauben, wie in Fig. 5 u. 6 ersichtlich, wird die Maschine mit Magazineinrichtung ausgeführt, von der aus sie selbsttätig zwischen die Rollbacken geleitet werden.

Das Gewindeanrollen oder -einwalzen geschieht dadurch, daß der Preßling P (Fig. 5 u. 6) auf einer festliegenden, gehärteten, mit schräg laufenden Rillen versehenen Walzplatte L

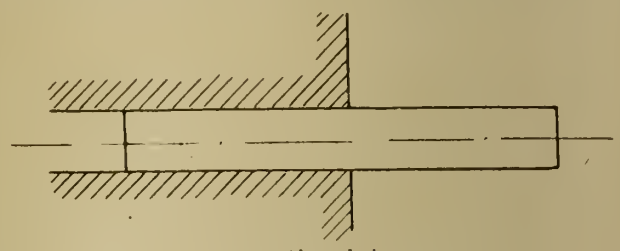


Fig. 1. Abgeschnitten.

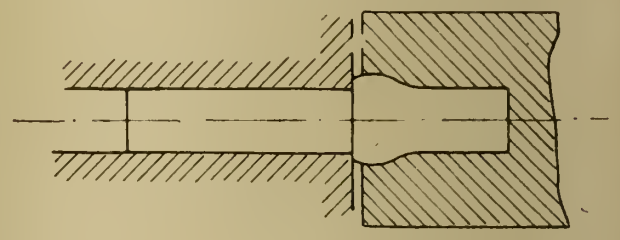


Fig. 2. Vorgestaucht.

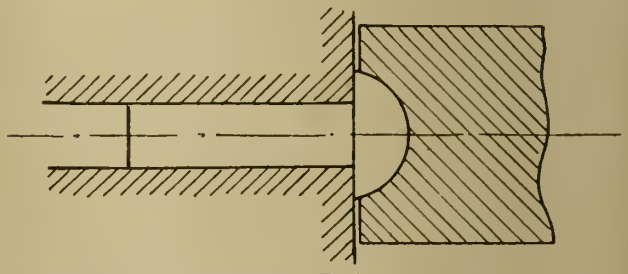


Fig. 3. Fertig.

Fig. 1–3. Arbeitgang von Halbrundkopfschraube auf Doppelschlagpresse.

durch das Vorwärtsbewegen einer zweiten gleichfalls gehärteten und mit entsprechenden Rillen versehenen Walzplatte R unter Druck gerollt wird, wobei die Rillen, die die Form des zu fertigenden Gewindes haben, sich am Preßling ausprägen und so eine Schraube erzeugen.

Die Rillen in den Walzplatten liegen schräg zu deren Längsrichtung, und zwar unter einem Winkel, der sich aus der Gewindesteigung S und dem mittleren Durchmesser d_m der Schraube berechnen läßt aus:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{S}{d_m \cdot \pi}, \text{ worin } d_m = \frac{d_a + d_i}{2}.$$

Außerdem müssen die beiden Walzplatten bezüglich der Rillen so liegen, daß die Spitze eines Gewindeganges der Platte L genau dem Grunde des Gewindeganges der Walzplatte R gegenübersteht, so daß nach einer halben Umdrehung des Preßlings die von der einen Platte erzeugten Gewindespitzen genau in die Rillen der anderen hineinpassen. Für die Erzeugung genauerer Gewinde ist dies unerläßliche Vorbedingung. Auch der Durchmesser des Drahtes oder des Zapfens der Schraube muß zu dem anzufertigenden Gewinde genau passen. Ist der Schaft des Preßlings zu dick, so wird das Gewinde ungenau, ist er dagegen zu schwach, so wird das Gewinde nicht voll. Sein Durchmesser soll gleich dem mittleren Gewindedurchmesser sein, also $d_m = \frac{d_a + d_i}{2}$.

Gerollte Schrauben werden heute hauptsächlich in der Fahrradindustrie, im Apparatebau und in der Kleineisenindustrie verwendet. Die Ausführung und Güte der Rollschrauben ist jedoch in den letzten Jahren derart gestiegen, daß ihr Anwendungsgebiet bedeutend erweitert werden könnte. Das Gewinde ist in den meisten Fällen von denen der geschnittenen Schrauben nur schwer zu unterscheiden; außerdem ist durch Festigkeitproben festgestellt worden, daß die gerollten Schrauben den gedrehten in keiner Weise nachstehen.

Als Nachteile der gerollten Schrauben gegenüber den gedrehten müssen jedoch angegeben werden, daß

1. der Kopf nicht immer so sauber ausfällt wie der der gedrehten,
2. der Kopf bei Zylinderschrauben immer um ein geringes Maß kegelförmig ist,
3. der Schaft der Schraube, falls das Gewinde nicht ganz bis an den Kopf herangerollt ist, um etwa eine Gewindetiefe schwächer wird,
4. das Ende der Schraube keine Rundkuppe besitzt, sondern im Gegenteil eine Rundung nach der anderen Seite (siehe Fig. 5, Radius r) aufweist.

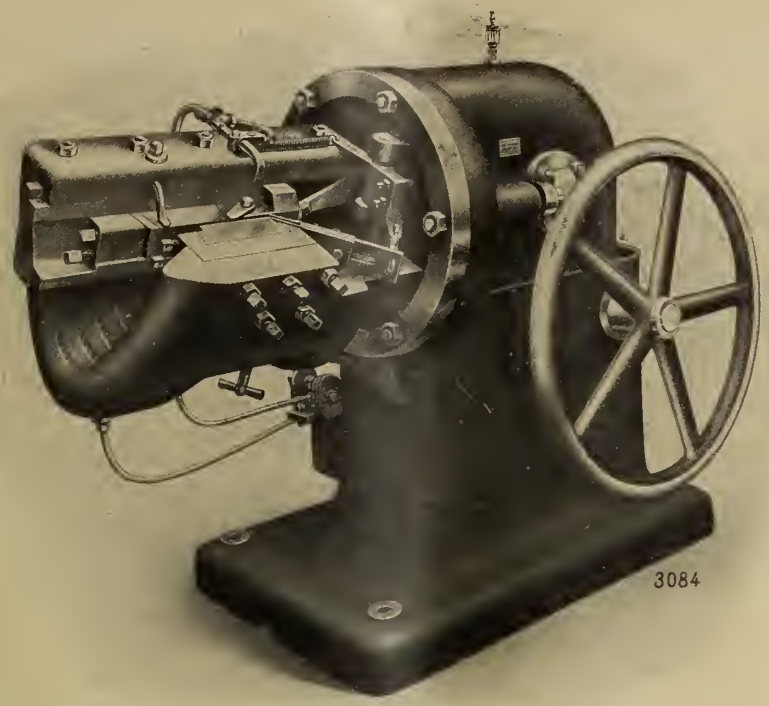


Fig. 4. Gewindewalzmaschine.

Rollschrauben wurden bisher von 2 bis 16 mm Schaftdurchmesser und etwa 70 mm Länge angefertigt. Man hat jedoch versucht, das Gewinde auf größere gedrehte Schrauben, anstatt mit dem Schneideisen aufzuschneiden, anzurollen, und hat damit sehr gute Ergebnisse erzielt. So hat man bereits auf Eisenschrauben mit 1″-Gewindezapfen gänzlich einwandfreies Gewinde erhalten. Maschinen für diese Zwecke werden in absehbarer Zeit auf dem Markt erscheinen, die alsdann in der gesamten Schraubenindustrie eine Verbilligung der Schrauben herbeiführen werden.

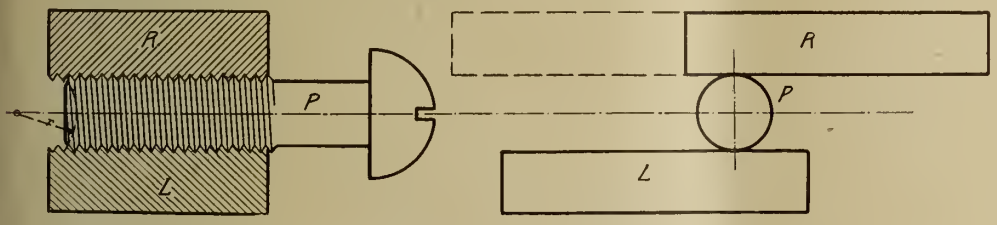


Fig. 5 u. 6. Vorgang beim Gewinderollen oder -walzen.

WERKZEUGKÜHLPUMPEN.

Von Alfred Schacht, Berlin.

Der Antrieb der Kühlwasserpumpen für Werkzeugmaschinen erfolgte bisher entweder von der Transmission oder von der Werkzeugmaschine in Verbindung mit einer Riemenübertragung, einer Schnurscheibe, einem Reibrad usw. Abweichend hiervon werden seit einiger Zeit durch die Siemens-Schuckertwerke Werkzeugkühlpumpen geliefert, die mit einem kleinen Elektromotor unmittelbar zusammengebaut sind.

Diese Antriebsart der Pumpe bietet besondere Vorteile, namentlich bei dem in letzter Zeit in recht weitem Maße zur Anwendung gekommenen elektrischen Einzelantrieb der Arbeitmaschine, weil man unabhängig ist von der jeweiligen Drehzahl und Drehrichtung der Werkzeugmaschine und weil die Nachteile des mittelbaren Antriebes wegfallen.

Diese sogen. Elmo-Pumpen sind nach den, den Siemens-Schuckertwerken durch in- und ausländische Patente geschützten Konstruktionen der selbstansaugenden Kreiselpumpen mit umlaufendem Flüssigkeitring gebaut und bestehen, wie Fig. 1 eines einstufigen Aggregates zeigt, aus der Pumpe, deren Gehäuse als Fuß ausgebildet ist, und dem darüber angeordneten Motor mit senkrecht laufender Welle. Das Flügelrad der Pumpe sitzt freifliegend auf der nach unten verlängerten Motorwelle. Am oberen Teil des Gehäuses sind die Saug- und Druckstutzen vorgesehen, während innerhalb des Gehäuses die Steuerscheibe mit

den Steueröffnungen sitzt, die den Eintritt und den Austritt der Flüssigkeit regelt. Das Flügelrad ist exzentrisch zur Gehäusebohrung so gelagert, daß die Schaufeln des Rades an einer Stelle die Wandung des Gehäuses nahezu berühren (Fig. 2). Die Wirkungsweise ist folgende: Dreht sich bei gefüllter Pumpe die Welle, so bildet die von den Schaufeln mitgenommene Schmierflüssigkeit einen Ring, der sich außen der Gehäusewand anschmiegt und innen die Nabe des Rades am Scheitel, d. h. gegenüber der Stelle des engsten Abstandes von Rad und Gehäuse, berührt. Zwischen Nabe und innerer Fläche des Flüssigkeitringes sowie den Stirnflächen des Gehäuses entsteht dadurch ein sichelförmiger Raum, der durch die einzelnen Schaufeln in verschieden große Förderräume unterteilt wird. Die im Sinne der Drehrichtung hinter dem Scheitel gelegenen Räume stehen durch die Steueröffnung mit dem Saugstutzen, die gegenüber gelegenen Räume mit dem Druckstutzen der Pumpe in Verbindung, die zwischenliegenden Räume sind vollkommen umschlossen. Da die Größe der Räume zuerst zunimmt, so entsteht hier ein Unterdruck, wodurch Schmierflüssigkeit angesaugt wird, die dann zwangläufig nach der Druckseite gefördert und dort infolge der Verkleinerung der Räume durch die Steueröffnung hindurch zum Druckstutzen gedrückt wird.

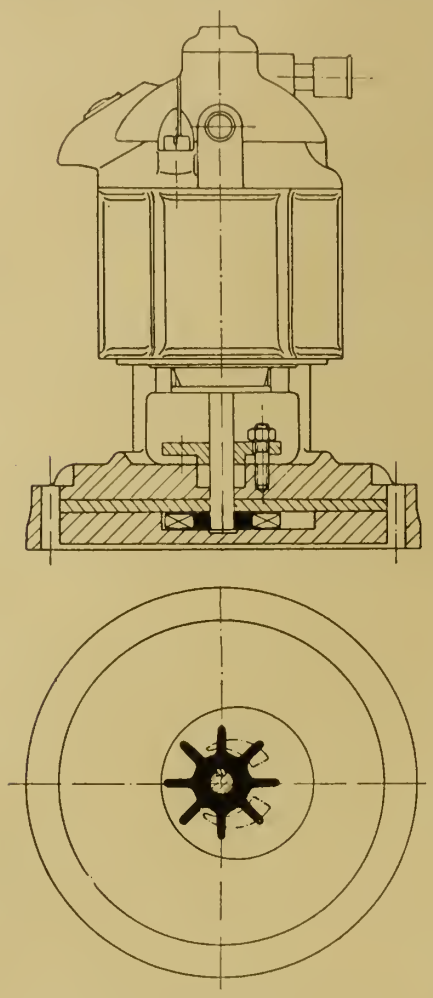


Fig. 1 u. 2.
Schnitte durch eine Werkzeugkühlpumpe.

Die Pumpen saugen, nachdem sie bei der Aufstellung mit Schmierflüssigkeit angefüllt wurden, später unbedingt sicher die Flüssigkeit selbst an, auch wenn das Saugrohr leer ist. Metallisch aufeinanderarbeitende Teile sind innerhalb der Pumpe nicht vorhanden, die erforderliche Abdichtung erfolgt lediglich durch die zu fördernde Schmierflüssigkeit.

Die einstufige Pumpe mit 3/8″-Anschlußstutzen in der in Fig. 1 wiedergegebenen Konstruktion fördert minutlich etwa 3 Liter auf 3 m bzw. 6 Liter auf 2 m, die Stromaufnahme des Motors beträgt dabei nur etwa 77 Watt. Die zweistufige Pumpe mit 1″-Anschlüssen leistet 15 Liter/min bei 15 m bzw. 20 Liter/min bei 5 m Förderhöhe.

Um einen recht vorteilhaften Zusammenbau und eine einfache, für nahezu alle in der Praxis vorkommenden Fälle passende Verbindung mit der Werkzeugmaschine zu erhalten, kann die Elmo-Werkzeugkühlpumpe zusammen mit einem kleinen Wasserkasten (Fig. 3) geliefert werden. Dieser Wasserkasten dient als Sammelbehälter für die Kühlflüssigkeit, er enthält das Saugrohr nebst Schutzsieb für die Pumpe und wird mit einem leicht abnehmbaren Deckel versehen. Auf dem Druckstutzen der Pumpe sitzt ein T-Stück mit einem aufgesteckten biegsamen Metallschlauch und einem Regulierhahn.

Diese Anordnung hat im einzelnen folgende Vorzüge: Schwere Fremdkörper, wie z. B. Späne und Schmirgel, können in diesem Wasserkasten auf den Boden sinken und von dort bei einer gelegentlichen Säuberung des Kastens entfernt werden, schwimmende Fremdkörper werden von dem Schutzsieb zurückgehalten. Die gelegentliche Säuberung des Sammelbehälters ist sehr erleichtert, da an ihm keinerlei Rohranschlüsse sind, die erst gelöst werden müßten. Aus demselben Grunde gestaltet sich die Verbindung der Pumpe mit der Kühlwasserleitung der Werkzeugmaschine sehr bequem. Das Stopfbuchsensickerwasser läuft unmittelbar in den Sammelbehälter zurück, so daß der Fußboden an der Arbeitmaschine trocken bleibt und nicht verschmutzt und keinerlei Kühlflüssigkeit verschwendet wird.

Fig. 3. Werkzeugkühlpumpe auf Wasserkasten.

Die Motoren können sowohl für Gleichstrom als auch für Wechselstrom geliefert werden, bei Drehstromnetzen werden sie an zwei Leitungen bzw. bei Netzen mit Nullleitern zwischen eine Hauptleitung und die Nulleitung geschaltet. Besondere Anlasser sind nicht erforderlich, zum Einschalten des Motors genügen gewöhnliche Drehschalter.

SCHWERE VIERMOTORENRADIALBOHRMASCHINE.

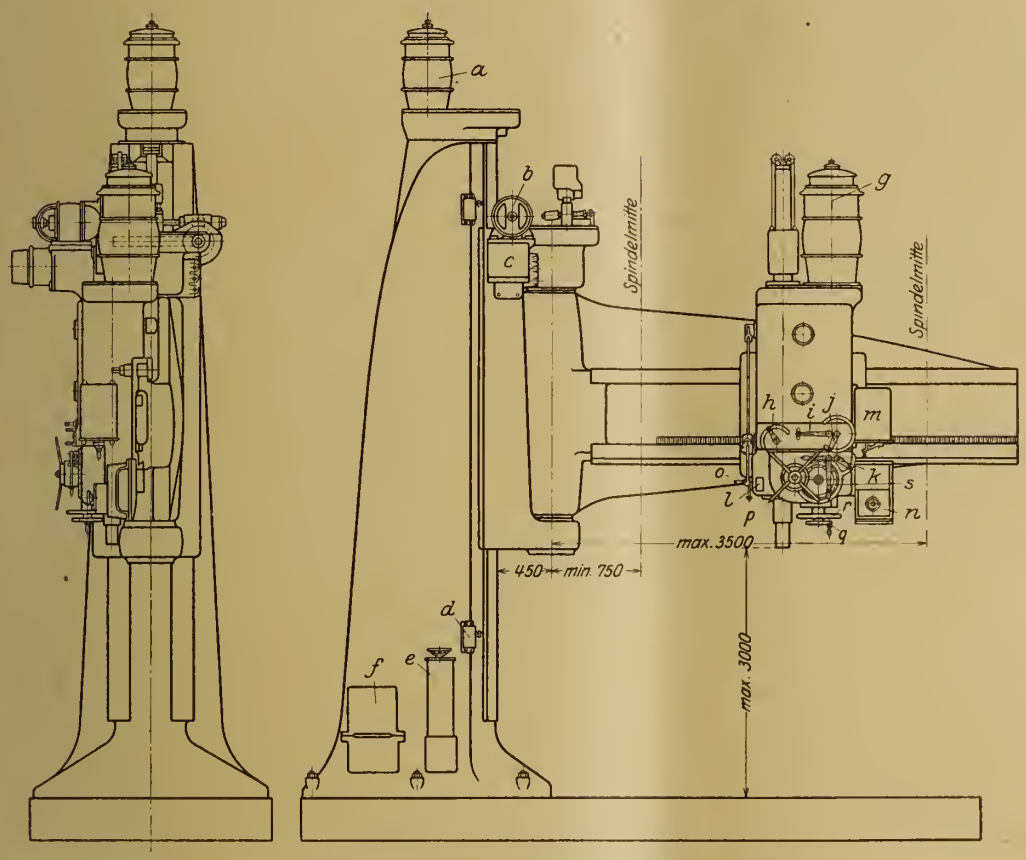
Von H. Becker, Düsseldorf.

Es ist bekannt, daß mit der Einführung des auf den Bohrschlitten aufgebauten Antriebmotors mit senkrechter Achse vor etwa einem Jahrzehnt ein bemerkenswerter Umschwung im Bau von Radialbohrmaschinen eingetreten ist. Im Aufbau wie auch in der Wirtschaftlichkeit ergaben sich besonders bei Anwendung des Gleichstromregelmotors die denkbar günstigsten Verhältnisse, und so ist die Radialbohrmaschine der typische Vertreter des Einzelantriebs bei Werkzeugmaschinen geworden. Aber nicht nur für den Hauptantrieb, auch für die Verstellantriebe

wird mit besonderem Vorteil der Einzelantrieb durch Elektromotoren angewendet.

Es ist eine eigentümliche, kaum zu erklärende Erscheinung, daß auf anderen Gebieten des Maschinenbaues, z. B. im Kranbau, die Erkenntnis der Vorteile des Einzelantriebs fast zwei Jahrzehnte früher eingezogen ist, um so mehr eigentümlich, als die Werkzeugmaschine als die wesentlichste Arbeitmaschine der Technik angesehen werden muß. Während im Kranbau schon seit Jahren selbst für den kleinsten Laufkran, sobald er elektrisch angetrieben ist und die Anlage einigermaßen ausnutzbar erscheint, für jede der drei Hauptbewegungen, nicht selten auch für ein zweites Hilfshubwerk, ein besonderer Antrieb vorgesehen wird, konnte sich bisher der Werkzeugmaschinentechniker in ähnlichen Fällen zur Anwendung mehrmotorischer Antriebe kaum entschließen. Erst in den letzten Jahren, und auch dann nur bei großen Maschinen, sind bei der Radialbohrmaschine für die Senkrechtverstellung des Auslegers besondere elektrische Antriebe verwendet worden. Jeder Betriebsmann weiß, daß es schon bei solchen Maschinen mittlerer Größe einer nicht unbedeutenden körperlichen Anstrengung bedarf, um den Ausleger aus der Ruhelage in wagerechter Richtung auszuschwenken oder umgekehrt aus der Bewegung wieder in die Ruhestellung zu bringen. Er weiß ferner, oder es wird ihm nicht schwer fallen, es sich mangels praktischer Erfahrung vorzustellen, daß eine nicht minder große Anstrengung des Arbeiters zur Fortbewegung des Bohrschlittens auf dem Ausleger in wagerechter Richtung aufzuwenden ist, sobald es sich um Maschinen größerer Abmessungen handelt. Es ist nun ferner von einsichtigen Betriebsleitern längst der Grundsatz erkannt und von fortschrittlich gesinnten Werkzeugmaschinenfabriken und den Bedürfnissen der Neuzeit Rechnung tragenden Konstrukteuren übernommen worden, daß die Nutzarbeit und damit die Wirtschaftlichkeit einer Maschinenanlage, besonders einer Werkzeugmaschine, in dem gleichen Maße gesteigert werden kann, in dem das Maß der Bedienungarbeit herabgesetzt wird. Es gilt also vor allen Dingen die Bedienungarbeit zu erleichtern. Hierzu ist der elektrische Hilfsantrieb in Verbindung mit den richtig gewählten Steuereinrichtungen ein besonders geeignetes Mittel.

Als Beispiel dafür sei nachstehend eine schwere Radialbohrmaschine der Maschinenfabrik Schiess A.-G., Düsseldorf, kurz beschrieben, bei der außer für den Bohrspindel- und den Senkrechtverstellantrieb für das Schwenken des Auslegers und die Querverstellung des Bohrschlittens besondere elektrische Einzelantriebe vorgesehen wurden.



a Motor zum Heben und Senken.
b Motor zum Schwenken des Auslegers.
c Selbstanlasser für den Schwenkmotor.
d Grenzschalter.
e Anlasser zum Heben und Senken
f Widerstand.
g Antriebmotor für die Bohrspindel.
h u. i Hebel zum Wechseln des Vorschubs.
j u. k Hebel zum Wechseln der Bohrspindeldrehzahl.
l Druckknöpfe zum Schwenken.
m Anlasser.
n Drehzahlregler.
o Hebel zum Wechseln der Drehrichtung der Bohrspindel.
p Handkreuz zur Schnellverstellung der Bohrspindel.
q Handrad zur Feinverstellung der Bohrspindel.
r Handrad zur Schlittenverstellung.
s Hebel zum Ausrücken des Vorschubs.

Fig. 1 u. 2. Vorder- und Seitenansicht der Radialbohrmaschine.

Die Hauptabmessungen der Maschine sind:

Bohrspindeldurchmesser	100 mm
Bohrtiefe	500 „
Leistung	
a) Löcher ins Volle in Stahl von 60 kg Festigkeit bis	100 „
b) Ausbohren oder Herstellen von Blechausschnitten bis	350 „
Spindeldrehzahl einstellbar i. d. Min. zwischen	8 u. 450
Anzahl der Vorschübe	6
Rücklauf beim Gewindeschneiden beschleunigt	1,5 fach
Größter Schwenkradius der Bohrspindel	3 500 mm
Kleinster Schwenkradius der Bohrspindel	750 „
Größte Höhe zwischen Spindel und Aufspannplatte	3 000 „
Gesamtgewicht der Maschine	28 000 kg

Fig. 1 u. 2 zeigen die Maschine und lassen auch die Anordnung der elektrischen Ausrüstung erkennen, die

bemerkenswerte Einzelheiten aufweist und deshalb näher beschrieben werden soll.

1. Bohrspindelantrieb. Der senkrechte Regelmotor besitzt eine Dauerleistung von 15 PS und ist im Verhältnis 1 : 2 von 800 auf 1600 Umdr. i. d. Min. regelbar. Er ist mit dem Umkehrschaltwalzenanlasser und dem getrennt angeordneten Regler mitfahrend auf dem Bohrschlitten angeordnet. Die Anlaßwiderstände sind in dem Gehäuse des Anlassers mit eingebaut. Anlasser und Regler sind neben den üblichen mechanischen Bedienungelementen am Standort des Bohrers in handlicher Höhe aufgehängt. Die Schaltung des Reglers ist derart, daß er auf der für einen bestimmten Lochdurchmesser einmal eingeschalteten Drehzahl stehen bleiben kann, ohne daß der Motor beim Wiederanlassen mit geschwächtem Feld anlaufen würde; er bleibt bis zum Ende der Anlaßperiode kurz geschlossen. Die Stromzuführung erfolgt von dem am Ständer angebauten Hauptschaltkasten aus durch ein über Rollen geführtes und im Ständerinnern durch einen Flaschenzug straff gehaltenes zweiadriges Kabel bis zu einem am Bohrschlitten sitzenden Klemmbrett, von wo aus Motor und Apparate durch fest verlegte Leitungen angeschlossen sind.

2. Verstellantrieb des Bohrschlittens. Zur Betätigung der Querverstellbewegung des Bohrschlittens genügt ein 0,5 PS-Nebenschluß- oder -Hauptstrommotor, der über einen Umschalter zur Änderung der Drehrichtung mit einfachem Anlaßdrehschalter in Betrieb genommen und stillgesetzt werden kann. In den Abbildungen ist der Motor nicht erkennbar, da er hinter dem Anlasser des Hauptmotors seitlich am Räderkasten des Schlittens sitzt. Die Stromzuleitung ist von dem unter 1. erwähnten Klemmbrett am Bohrschlitten mit fest verlegten Leitungen abgezweigt. Die Verstellgeschwindigkeit beträgt etwa 1 m i. d. Min. Außer der selbsttätigen ist auch eine Handverstellung mit Handkreuz, Rädervorgelege und Zahnstange vorgesehen.

3. Schwenkantrieb des Auslegers. Für die Ausführung der Schwenkbewegung ist ein kräftiger Schneckenantrieb vorgesehen, der mit einem Nebenschlußmotor von 3 PS Stundenleistung und 700 Umdr. i. d. Min. angetrieben wird. Zur Ingangsetzung wird eine einfache Umkehrschützsteuerung benutzt, die durch Druckknöpfe bedient wird. Sie arbeitet in der Weise, daß der Motor über einen festen Anlaßwiderstand wahlweise für Rechts- oder Linkslauf angelassen werden kann und so lange in Betrieb bleibt, als die (ebenfalls am Standort des Bohrers) am Bohrschlitten angebrachten Anlaßdruckknöpfe niedergedrückt bleiben. Zur genauen Einstellung ist eine besondere mittels Bremsmagnet betätigte mechanische Backenbremse vorgesehen, die beim Loslassen der Druckknöpfe einfällt und die Schwenkbewegung des Auslegers auf raschestem Wege aufhält. Der elektrische Teil ist auf dem Kopfe des an der Schwenkbewegung nicht teilnehmenden Auslegerschlittens aufgebaut, weshalb für die Stromzuführung vom beweglichen Ausleger her eine Anzahl biegsamer Kabel vorgesehen ist. Zum Anschluß der Druckknöpfe und zur Ermöglichung der Stromentnahme an dem erwähnten mitfahrenden Klemmbrett am Bohrschlitten ist in der Höhlung des Auslegers zwischen den Gleitbahnen eine besondere 4 polige Schleifleitung angeordnet, die aus fest verlegten Messingschienen und entsprechenden Stromabnehmern besteht und mit einer Blechabdeckung bekleidet ist. Zur Verhütung des Gegenrennens in den Endlagen sind Grenzschalter vorgesehen, die mit den Druckknöpfen hintereinander, also in die Hilfsstromkreise geschaltet sind.

4. Senkrechtverstellantrieb des Auslegers. Während für die Antriebe unter 2 u. 3 normale Motortypen angewandt sind, besitzt die Senkrechtverstellung wie der Hauptantrieb einen Motor mit senkrechter Achse, der als Hauptstrommotor ausgebildet ist und bei 950 Umdr. i. d. Min. 8 PS Stundenleistung abgibt. Die Anlaßapparate für diesen Motor sind am Fuße des Ständers in hand-

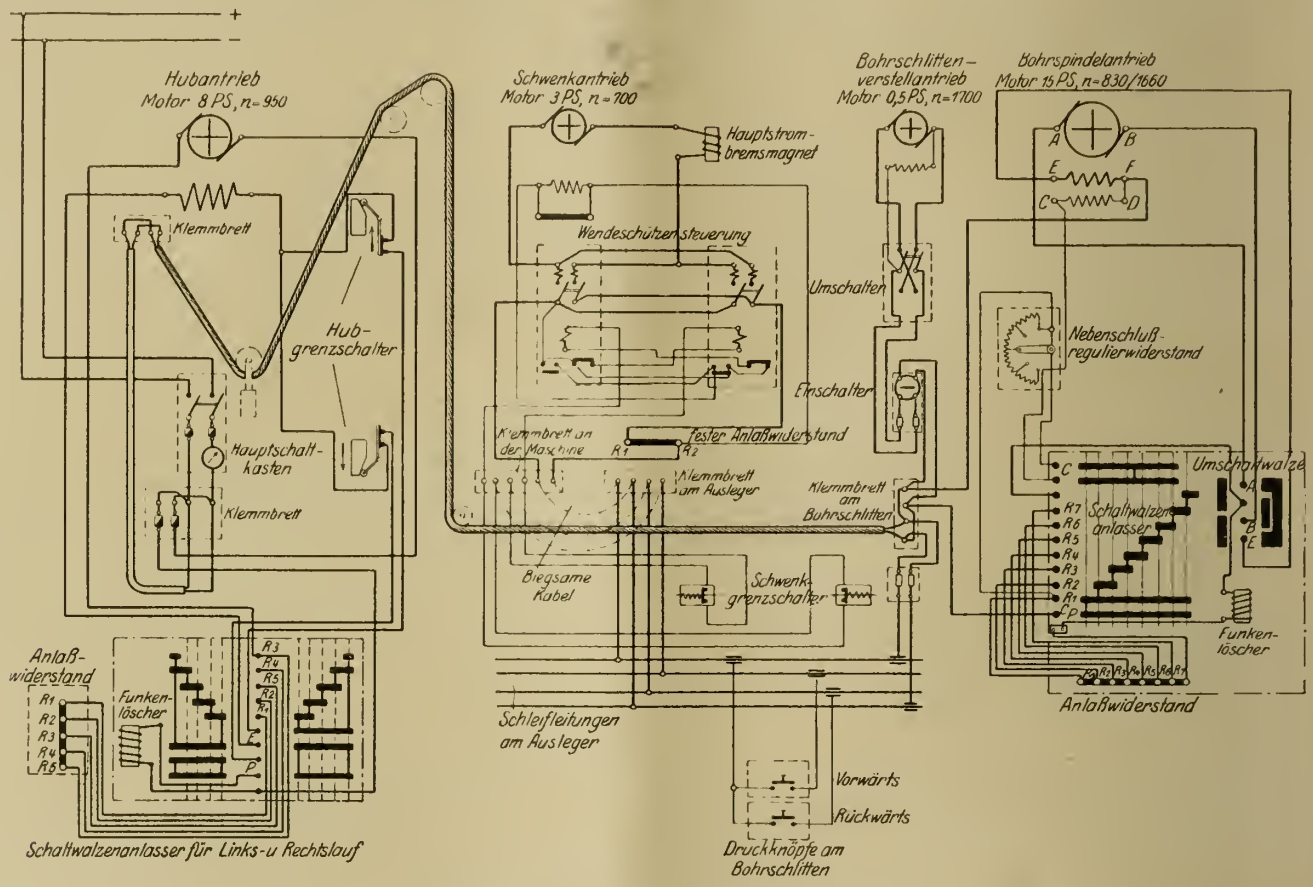


Fig. 3. Gesamtschaltbild der elektrischen Ausrüstung.

licher Höhe für den Bohrer auf Konsolen aufgestellt, während die Stromzuleitung unmittelbar hinter dem Hauptschaltkasten unter Zwischenschaltung einer besonderen Sicherung abgezweigt ist. Zur Fahrtbegrenzung in der Höchst- und Tiefstlage des Auslegers sind ebenfalls Grenzschalter vorgesehen, die aber im Gegensatz zum Antrieb 3 wegen Fehlens einer Schützenschaltung in den Hauptstromkreis gelegt und deshalb als Hauptstromgrenzschalter ausgebildet werden mußten. Bei allen 4 Grenzschaltern ist die Schaltung so gewählt, daß bei ihrer Betätigung in einer Richtung ohne weiteres in der anderen Richtung angefahren werden kann.

Fig. 3 zeigt das Gesamtschaltschema, das die oben beschriebenen Einzelheiten gut erkennen läßt. Neuzeitlichen Grundsätzen entsprechend sind die Stromzuführungen und Verbindungleitungen so verlegt, daß äußerlich möglichst wenig von ihnen sichtbar wird. Sie sind, wo irgend angängig, durch das Innere der Maschinenteile, d. h. durch deren Hohlräume oder durch in ihren Wänden besonders vorgesehene Kabelkanäle geführt, die später durch Blechstreifen abgedeckt sind. Bei der an manchen Stellen nicht zu vermeidenden Anhäufung von Kabel würden sie sonst, zumal bei unschöner Verlegung durch ungeschickte Elektromonteure, außerordentlich zur Herabsetzung der Ansehnlichkeit der Maschine beitragen.

Fig. 4 zeigt schließlich die Maschine während der Arbeit in der Lokomotivkesselschmiede einer Westfälischen Maschinenfabrik.

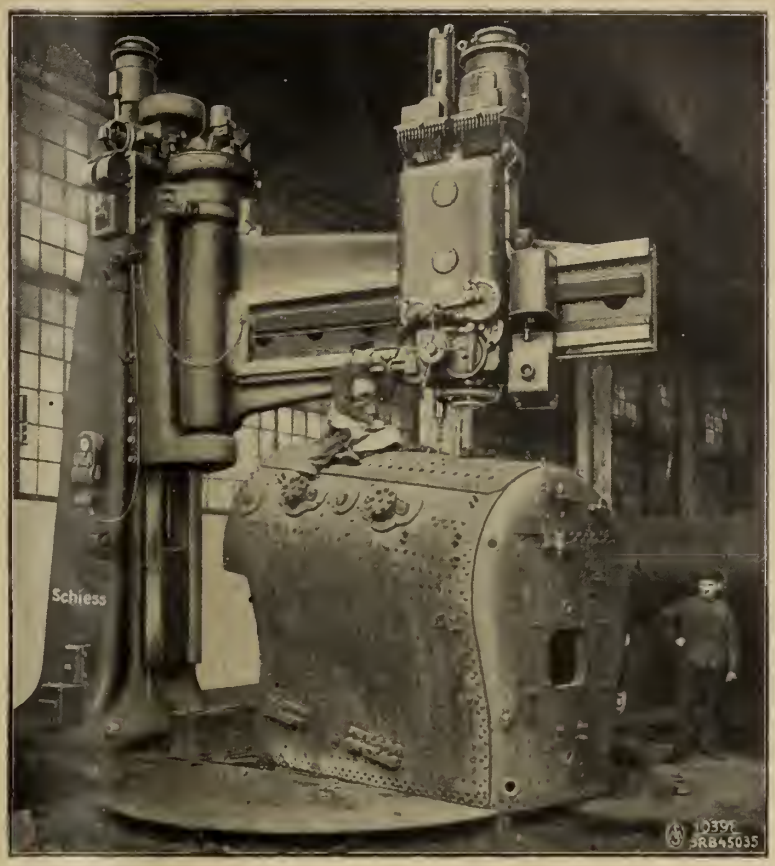


Fig. 4. Die Radialbohrmaschine in der Kesselschmiede einer Lokomotivwerkstätte.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DAS MEISTERPROBLEM*).

Zuschrift von E. Bickel, Dessau.

Da die Schriftleitung dazu aufgefordert hat, zu den Äußerungen von Thürmer in WT. 1 vom 1. Januar 1922 Stellung zu nehmen, möge es gestattet sein, diese Frage nochmals von der anderen Seite, mehr im Sinne von Schlesinger, und aus der Praxis heraus zu beleuchten.

Aus dem Aufsatz von Thürmer klingt ein Unterton heraus, der in letzter Zeit häufig genug in Abhandlungen, Vorträgen usw. über Arbeiterfragen offen zum Ausdruck kam. Es ist das berühmte „herzliche Einvernehmen", das seine Entstehung Amerika verdankt und das eines der Schlagworte ist, mit denen die berufenen oder unberufenen Organisatoren seit der Aufstellung der Grundsätze von Taylor um sich werfen. Dieses „herzliche Einvernehmen" ist ein Amerikanismus, der wie viele andere Amerikanismen in den Büchern der amerikanischen Organisatoren entstand und leider unbesehen von seinen Nachbetern als allgemein gültiger Satz auf unsere deutschen Verhältnisse übertragen wurde. Es ist nichts als eine echt amerikanische Phrase, ein echt angelsächsischer „cant". Zu verwundern ist nur, daß so viele im Kriege nicht derartige Phrasen im rechten Licht sehen gelernt haben.

Denn das „herzliche Einvernehmen" zwischen Arbeiter und Unternehmer oder dessen Stellvertreter, dem Betriebsleiter und seinen Organen, ist eine leere Phrase. Es hat nie existiert und wird nie existieren, so lange bei der Zusammenarbeit von Menschen der Führer das Bestreben hat, mit allen Mitteln den besten Wirkungsgrad und die höchstmöglichste Leistung aus seinen Untergebenen herauszuholen, und im Gegensatz dazu die Geführten, also die Untergebenen, aus einem menschlich vollkommen verständlichen und von ihrem Standpunkt aus auch berechtigten Trieb heraus sich gegen diese höchsten Anforderungen anstemmen und wehren. Das „herzliche Einvernehmen" mag vielleicht ein Scheinleben fristen in Betrieben, in denen der Leiter und seine ausführenden Organe (!) nicht während ihrer ganzen beruflichen Arbeit im Unterbewußtsein den ständigen Mahnruf hören: Der Wirkungsgrad deines Betriebes muß noch viel besser werden, also in Betrieben — und leider gibt es deren mehr, als man gemeinhin annimmt —, in denen letzten Endes entweder ganz offen oder verschleiert unter irgendeinem schönen Deckmantel der Arbeiter seine Arbeitleistung selbst bewertet und damit begrenzt, ja seine Akkorde selbst festsetzt, zumeist unter der Bemäntelung einer „Vereinbarung" mit dem Meister, der dann womöglich noch auf dem „Arbeiterstandpunkt" von Thürmer steht, wenn nicht gar einfach die brutale Diktatur einer mehr oder weniger wilden Lohnkommission an deren Stelle tritt. Wer täglich dem 8- bis 10-stündigen Anprall der menschlich so begreiflichen Forderung nach Verbesserung der materiellen Lebensführung ganzer Volksschichten mit seiner Nervenkraft Stand halten muß, wer umgekehrt selbst in der blauen Bluse am Schraubstock

*) Zu dem Aufsatz von E Thürmer in WT. 1 vom 1. Januar 1922 auf S. 9, in dem dieser zu einem von Schlesinger am 5. Oktober 1921 im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag Stellung nahm, ist uns eine Reihe von Zuschriften zugegangen. Mit deren Abdruck wir hier beginnen. Wir werden in einem der nächsten Hefte weitere folgen lassen und als Abschluß eine Zusammenfassung und Klärung der strittigen Frage seitens des Vortragenden bringen.
Die Schriftleitung.

das tägliche Heulen der Sirene als Erlösung von der entseelten mechanisierten Arbeit begrüßt hat, für den wird die Illusion oder die Phrase vom „herzlichen Einvernehmen" ein für allemal gründlich erledigt sein, und er wird offen und mutig bekennen: Es ist ein immerwährender Kampf, der in der Werkstatt zwischen dem Betriebsingenieur und dem Arbeiter herrscht, ein Kampf, bei dem jeder von seinem Recht überzeugt ist, bei dem auch tatsächlich jeder oder keiner Recht hat, und bei dem gleichwohl jede der beiden Parteien vor der anderen als Mensch die größte Achtung hat und in ihm den ehrlichen Gegner sieht.

Wir Betriebsleute sind es doch, die sozusagen im vordersten Graben liegen bei diesem Kampf um materielle und ideelle Güter, um Weltanschauungen oder politische Ideale, der überall, wo gearbeitet wird, naturnotwendig ausbrechen muß, es sei denn, man beschäftige Zuchthäusler als Arbeiter. Was am Verhandlungstisch der Organisationen, in den Versammlungen, in den Parlamenten ausgefochten wird, ist doch nur „Etappe" dagegen, wenn auch dort bisweilen der Kampf äußerlich rohere, aufdringlichere und ungezügeltere Formen annimmt.

Und nunmehr ist die Frage nach der inneren Stellungnahme des Meisters zu beiden Parteien doch schon gelöst. Steht er auf der anderen Seite, ist er also im inneren Empfinden Arbeiter geblieben, „Stehkragenproletarier", so kann der Betriebsleiter getrost auf das Ziel verzichten, aus den ihm zur Verfügung stehenden Arbeiterfäusten ein Maximum an Arbeitleistung herauszuholen und mitzuarbeiten an dem Ziel des deutschen Wiederaufbaues, das Arbeit, Arbeit und nochmals viel Arbeit verlangt. Der eine wird dann auf das Ziel resigniert verzichten, wenn er merkt, daß er seine ausführenden Organe nicht fest in der Hand hat und sich nicht unbedingt, auch wenn es einmal hart auf hart geht, auf sie verlassen kann, der andere dagegen wird vielleicht in die schöne Illusion eingewickelt, daß bei ihm alles prächtig klappt, während er gar nichts davon merkt, daß nicht er die Zügel in der Hand hat, sondern daß es irgendein Gegenkandidat bei der Arbeiterschaft ist — denn wir wollen uns doch darüber klar sein, daß die große Masse dem Kampf verhältnismäßig interesselos zuschaut und sich nur dadurch aktiv betätigt, daß sie sich geschlossen hinter den von den ihren stellt, der durch seine Fähigkeiten über sie hinausragt und die Führung in die Hand nimmt.

Steht aber der Meister innerlich auf keiner Seite, ist er eine Art Parlamentär, dann, aber nur dann, wird er an dem inneren Konflikt mürbe werden und zugrunde gehen. Denn Halbheiten kann man hier nicht brauchen. Ist aber der Meister ein aus dem Arbeiterstand hervorgegangener Mann, der über den Durchschnitt der Arbeitermassen hinausragt, dann wird es ihm nicht schwer fallen, mit innerer Überzeugung auf die Seite des Betriebsleiters zu treten, und dieser wiederum wird in ihm nicht den „untersten Beamten" des Herrn Thürmer sehen, sondern den vollwertigen, gleichwertigen Mitarbeiter und Kampfgenossen für die gleichen Ideen und Ziele. Daß bei diesem „Kampf" sowohl dem Betriebsleiter wie dem Meister strengste Gerechtigkeit gegen den Arbeiter und ein ständiges Bemühen, seinen Standpunkt verstehen zu lernen, oberste Richtschnur sein muß, ist selbstverständlich. Gerade hierbei kann und soll ihm sein Meister wertvolle Dienste leisten. Man frage einmal den Meister — aber nur den, von dem man weiß, daß er auf der eigenen Seite steht — in solchen Konfliktfällen: Wie würden Sie denn die ganze Angelegenheit empfinden, wenn Sie der Arbeiter wären? — und man wird dann stets einen sehr wertvollen Aufschluß finden. Aber wie gesagt, es muß heißen, „wenn Sie der Arbeiter wären", nicht „da Sie ja auch Arbeiter sind".

Um es nochmals zusammenzufassen: Der Betriebsleiter erlebt täglich, stündlich, ja eigentlich immerwährend Konflikte, bei denen jede Partei innerlich fest von ihrem Recht überzeugt ist und somit auch jede Partei Recht hat, da Recht und Gerechtigkeit eben subjektive Dinge sind. Und bei diesen Konflikten und Kämpfen muß er die Meister als seine Mitarbeiter und Mitberater oder als seine ausführenden Organe voll und ganz auf seiner Seite haben, wenn anders er überhaupt in der Lage sein will, eine größere Gruppe von Menschen zur intensiven Arbeit anzuhalten und zu leiten. Wohin Arbeit ohne Leitung führt bzw. mit Leitern, die innerlich dem Arbeiterstand angehören, das zu studieren hatte ich in Sowjet-Ungarn im Sommer 1919 Gelegenheit. Kurz vor dem Zusammenbrechen der Kommunistenherrschaft erschienen in den Kampforganen der Kommunisten Leitartikel, die auf die Notwendigkeit hinwiesen, die Produktion wieder in Gang zu bringen und als Mittel empfahlen: Wiedereinsetzen der alten Betriebsleiter, Abschaffung der Betriebsräte, unbeschränkte Disziplinargewalt für den Betriebsleiter u. a. m., also weit mehr, als nach dem geschichtlichen Gang der Entwicklung für unsere deutschen Verhältnisse nötig wäre.

Wenn Betriebsleiter und Meister eine geschlossene Phalanx bilden, dann haben sie Stoßkraft, dann können sie an der Rationalisierung des Betriebes arbeiten, können Akkord- und Werkstattfördersysteme auf Grund von Zeitstudien einführen, alles Dinge, vor denen der Arbeiter naturnotwendig einen Widerwillen hat. Trotzdem wird der Arbeiter vor seinen Vorgesetzten Achtung haben, wenn er merkt, daß diese es ehrlich meinen, das Beste wollen und ihr Ziel planmäßig verfolgen.

Zuschrift von Otto Huppenkothen, Wiesdorf b. Köln.

Im WT.-Heft vom 1. Januar 1922 erschienen zwei Aufsätze „Das Meisterproblem" und „Der 100prozentige Betriebsmeister", in denen beiden die brennende Frage der Meister im Betriebe erörtert wird. Ich möchte mich als Werkmeister hierzu äußern.

In beiden Aufsätzen wird geschildert, wie der Meister sein soll; diesen Ausführungen kann ich in vielem beipflichten. Der Meister soll die Interessen des Werkes voll und ganz vertreten, den Arbeitern ein Vorbild sein, nicht nur bei sondern auch außerhalb der Arbeit. Vor den Untergebenen muß er sich Achtung verschaffen, die er nicht dadurch erreicht, daß er nur als Antreiber gilt, sondern indem er den Leuten zeigt, daß er nach jeder Richtung ihr Ratgeber ist. Vor allen Dingen muß er in der Lage sein, die Leistungen richtig zu beurteilen, den Tüchtigen und Fleißigen von dem Untüchtigen zu unterscheiden und jeden auf seinen Posten zu stellen nach seinem Können. Mit Thürmer gehe ich einig, wenn er sagt, daß sich der Meister das Vertrauen seiner Arbeiter erringen muß. Es ist selbstverständlich, wenn der Untergebene kein Vertrauen zu seinem Meister hat, sei es infolge von dessen Unkenntnis in seinem Fach oder von dessen Lebenswandel, daß dann kein zweckmäßiges Arbeiten im Interesse des Werkes und damit des ganzen Staates stattfinden kann.

Besonders da, wo der Meister selbständig die Akkorde einsetzen muß, kann er sich nur das Vertrauen seiner Arbeiter erringen, wenn er bemüht ist, gerecht nach beiden Seiten (für Arbeiter und Unternehmer) zu kalkulieren. Da, wo der Meister nicht nur in der Werkstatt ist, sondern auch das Zusammenbauen der Werkstattarbeit überwachen muß, soll er die in der Zeit seines Fortseins aus der Werkstatt geleistete Arbeit einschätzen können. Es ließe sich noch sehr viel hierzu sagen, was die Eigenschaften eines Meisters sein sollen und was ja doch wohl bei der überwiegenden Mehrzahl zutrifft. Der Meister wird ja, trotzdem er sich bemüht, auch im Interesse der ihm Untergebenen, seine Pflicht zu tun, nicht immer das richtige Verständnis finden, denn der Arbeiter sieht noch immer den Feind in seinen Vorgesetzten. Aber unentwegt soll er den Weg der Pflicht weitergehen, dann wird langsam doch das Vertrauen kommen.

Auf der anderen Seite möchte ich aber auch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß da, wo Pflichten sind, auch Rechte sein sollten, und da wird von den Werkleitungen in mancher Hinsicht gesündigt. Ich möchte sagen, daß es wohl nicht die Werkleitungen sind, sondern die Organe, die als unmittelbare Vorgesetzte der Meister zu gelten haben. Das trifft natürlich nicht immer zu, aber sehr oft. Es ist für die Arbeitfreudigkeit des Meisters unbedingt erforderlich, daß er das Vertrauen zu seiner Werkleitung und seinen unmittelbaren Vorgesetzten (Betriebsführer usw.) haben kann. Das Benehmen, das von dem Meister gegenüber seinen Arbeitern verlangt wird, muß ihm gegenüber auch angewandt werden. Die Bewegungfreiheit des Meisters darf nicht zu sehr gehemmt werden; dann wird er auch seine Kenntnisse immer mehr dem Unternehmen zur Verfügung stellen und sich mehr und mehr ausbilden. Es darf nicht vorkommen, daß ein Betriebsführer seinem Meister Vorwürfe macht und dieser, weil er im Interesse des Werkes ein Arbeitstück sofort in Angriff nahm, dann wieder daran aufhören muß, weil der Betriebsführer nicht gefragt wurde. Blindes Gehorchenmüssen kann natürlich auch nicht zur Gesundung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse führen. Ich bin überzeugt, daß es viele Meister geben wird, die sich durch ihr Auftreten und ihre Leistungen die Achtung der Vorgesetzten erzwingen. Auch hierüber ließe sich noch vieles sagen, aber eins möchte ich zum Schluß hinzufügen. Wenn Thürmer sagt, der Meister soll nicht zum untersten Angestellten herabgedrückt werden, sondern er ist der erste Arbeiter, so muß ich als Meister sagen, daß der Meister sich wohl als ersten Arbeiter ansehen kann, denn wir arbeiten alle für unser Fortkommen und die Existenz unserer Familien. Der Meister läßt sich aber auch nicht so ohne weiteres in die unterste Stufe der Angestellten herabdrücken, denn er weiß, was er in der Produktion wert ist. In diesem Sinne ist nur zu sagen, daß der Meister mit in der schwierigsten Stellung steht.

Zuschrift von Alex Kossowsky, Berlin-Charlottenburg.

Als auf zahlreichen Fabrikationgebieten sowohl konstruktiv wie auch praktisch erfahrener Ingenieur, der sehr viel mit guten, minder guten und nicht guten Meistern zu tun gehabt hat, möchte ich zu dem Aufsatz von Thürmer in WT. 1 Folgendes bemerken:

Ich pflichte Thürmer in seinen Ausführungen über die grundsätzliche Stellung des Meisters gegenüber seinen Vorgesetzten in den wesentlichsten Punkten bei. Es ist aber nach meiner Erfahrung durchaus nicht immer das Hauptsächliche, daß der Meister nur seinen Fabrikationgang in allen Einzelheiten kennt, denn das würde voraussetzen, daß er auch über dessen theoretische Fragen genau Bescheid weiß. Wohl aber ist es erforderlich, daß er ein erfahrener Praktiker ist, d. h. daß er weiß, wie man eine und seine Fabrikation richtig und am zweckmäßigsten anpackt. Gerade die Erfahrung lehrt, daß Erörterungen, die einem Konstrukteur und einem Betriebsingenieur wohl anstehen und ihn zum Ziele führen, den Meister zersplittern. Naturgemäß soll damit nicht gesagt sein, daß der Meister seinen Fabrikationgang überhaupt nicht kennen muß, aber wie ein guter Gesanglehrer selbst durchaus nicht gut zu singen braucht, so genügt es, wenn der Meister weiß, worauf es ankommt, und sich nicht in Einzelheiten verliert. Mir ist dabei wohl bewußt, daß mir entgegengehalten werden wird, daß ein Meister, der nicht alle in seiner Werkstatt betriebenen Verrichtungen kennt, nicht in der Lage ist, die richtigen Anordnungen zu geben. Aber es kommt ebensowenig darauf an, daß der Meister stets die geeignetste Lösung jeder Vorrichtungenfrage und jeder in seiner Werkstatt vorkommenden Frage überhaupt bereit hat, sondern er muß vor allem eine genaue Kenntnis der Werkstätte und der Werkzeuge besitzen sowie deren Anwendung, um jederzeit in der Lage sein zu können, in einer Besprechung mit den theoretisch geschulten Kräften einer Fabrik über solche Fragen beraten zu können. Es ist im Gegenteil m. E. viel wichtiger, daß er seine Leute anleitet und erzieht, selbst zu denken und Verbesserungen an ihren Maschinen (mit seinem Einverständnis) anzubringen, damit diese nicht zu einer Masse von Schafen, die lediglich von ihrem Hirten geleitet werden, herabsinken. Gleichzeitig führt eine zu große Selbständigkeit des Meisters dazu — was mir viele Kollegen bestätigen werden —, daß er im übergroßen Bewußtsein seiner Fähigkeiten und in deren Überschätzung sich an Aufgaben heranmacht, denen er nicht gewachsen ist, und die er mithin verdirbt, oder daß er unfügsam wird und zur Widersetzlichkeit gegenüber seinen Vorgesetzten neigt.

Der Meister hat also, wie gesagt, vor allem ein tüchtiger Praktiker zu sein, und ich unterschreibe voll und ganz die Forderung, daß er auch mit Führereigenschaften in reichem Maße ausgestattet sein muß. Aber kein Napoleon und kein Nero! Und damit komme ich zu einem Hauptpunkt. Wenn man diese brennende Frage des „Meisters" vom Arbeitgeberstandpunkt lösen will, so wird man bald einsehen, daß man sich auf einem Holzwege befindet, denn das Standesbewußtsein des Arbeiters, und mit Recht, ist heute viel zu ausgeprägt, als daß er sich als Sklave seiner Vorgesetzten fühlt, zumal seine kollegiale Organisation viel älter und fester ist als die irgend eines Angestellten. Aber auch der Standpunkt, den Meister von der Arbeitnehmerseite anzupacken, ist völlig verfehlt, denn der Meister ist kein Arbeiter, Dreher, Fräser, Schleifer oder sonst dergl. Der Meister ist nun einmal eine Mittelperson zwischen Werkleitung und Arbeiterschaft, und diesem Umstande ist Rechnung zu tragen. Da seine Funktionen, wie oben auseinandergesetzt, vorwiegend praktischer Natur sind, so neigt er mehr zur Seite der Arbeiterschaft, zumal auch seine Traditionen in deren sozialer Struktur wurzeln und seine Wirksamkeit und sein Leben sich darin vorwiegend abspielen. Darum wäre es aber ganz falsch, wenn man etwa einen befähigten Arbeiter ohne weiteres auf einen Meisterposten inmitten der Belegschaft, in der er bislang gearbeitet hat, setzen würde, denn dann würde man das Schulbeispiel unausgesetzter Reibungen zwischen früheren Kollegen und jetzigem Meister erleben. Man müßte zumindest auch eine Versetzung des neuen Meisters in eine andere Belegschaft anstreben, oder man müßte vorerst abwarten und beobachten, indem man dem zukünftigen Meister etwa einen Vorarbeiterposten gibt, wie er sich in dieser neuen Stellung mit seinen Kollegen verträgt.

Es ist also durchaus nicht gleichgültig, ob der Meister — wie das häufig der Fall ist — aus seiner eigenen Werkstatt hervorgegangen ist, und wie sein Ansehen als Fachkollege bestellt ist. Ganz richtig bemerkt Thürmer, daß viele Meister an dem Zwiespalt in ihrer Stellung im eigentlichen Sinne des Wortes zugrunde gehen, und daß kein Mensch auf die Dauer einen solchen Zwiespalt ertragen kann. Ein streng abgegrenztes Arbeitgebiet wird dem Meister sein Wirken wesentlich erleichtern und weitgehende Unterstützung seitens der Werkleitung seine Stellung festigen, denn man kann nicht von jedem, noch so tüchtigen Menschen verlangen, daß er geborener Führer ist. Dazu kommt auch noch, daß viele Angestellte der technischen Büros sich meist um Auskünfte an den Meister wenden, wenn es sich um praktische Fragen handelt, und daß der Meister viele Fehler — aus Unachtsamkeit oder Nichtwissen —, die auf den Zeichnungen stehen, mit dem Mantel der Nächstenliebe zudecken muß und zudeckt. Wird er aber immer von seiten der technischen Angestellten mit der Kollegialität behandelt, die ihm zukommt? Ich lasse diese Frage offen und kann nur bemerken, daß er viel öfter den Prügelknaben als den

Kollegen in dieser Hinsicht abgeben muß. So wird er mit Gewalt in das andere Lager abgedrängt und in die von Thürmer so treffend skizzierte Zwitterstellung gebracht.

Die ganze Meisterfrage scheint mir überhaupt allgemein unlösbar. Wenn man fragt, wie ein guter Meister beschaffen sein soll, so muß man das vielleicht mit folgenden Punkten formulieren:

1. Er muß ein erfahrener Fachmann sein.
2. Er muß ein guter Praktiker sein und sich zu helfen wissen.
3. Er muß es verstehen, sich bei seinen Untergebenen Ansehen durch Fachkenntnisse zu verschaffen.
4. Er muß menschlich sein und sich für seine Untergebenen interessieren.
5. Er muß richtig kalkulieren, die Arbeit einteilen und deren zweckmäßigste Ausführung überwachen können.
6. Er muß aufrichtig, gerade und verantwortlich für seine Untergebenen sein.
7. Er muß Weltgewandtheit haben und ein Menschenkenner sein.

Das ist nicht wenig, und wenn man die Frage des Meisters lösen will, so muß man m. E. auch die Frage des tüchtigen Betriebsleiters lösen, denn ohne tüchtigen Betriebsleiter kein tüchtiger Meister.

Zuschrift von Paul H. Perls, Siemensstadt b. Berlin.

Wer längere Zeit Gelegenheit gehabt hat und noch hat, das Meisterproblem in der Praxis zu beobachten, der wird die Ausführungen Schlesinger-Thürmer mit großem Interesse verfolgt haben. Im wesentlichen enthalten beide Ausführungen etwas Gemeinsames, sie schreiben nämlich dem Fabrikmeister Eigenschaften zu, die er — wenigstens in Großbetrieben — gar nicht braucht, und vor allem überschätzen beide die Wichtigkeit seiner Person in mancher Beziehung; im übrigen enthalten wiederum beide Ausführungen geradezu diametrale Gegensätze im Hauptpunkt; das ist die Frage, auf wessen Seite der Meister stehen muß, auf Seiten des Arbeitgebers oder des Arbeitnehmers.

Bevor ich zu dieser Frage Stellung nehme, möchte ich bemerken, daß in einem neuzeitlich geregelten Großbetriebe die Tätigkeit des Meisters nur auf das Betriebsnotwendigste beschränkt bleibt. Er hat weder mit der Arbeiterannahme, Lohnfestsetzung, Erhaltung und Instandsetzung der technischen Einrichtung noch Produktionsteigerung zu tun, sondern nur mit der Überwachung der Fabrikation, Einhaltung der Termine, Ausbildung von geeigneten Arbeitern, Einrichtern und Vorarbeitern. Für Lehrlinge sind besondere Lehrlingmeister vorgesehen, die mit der Fabrikation selbst nichts zu tun haben. Für die übrigen oben erwähnten Funktionen sorgt das Arbeitbüro und das Werkstätteneinrichtungbüro und vor allem der Betriebsingenieur, der insbesondere die Produktionsteigerung, Verbesserung der Fabrikationeinrichtungen, die betriebstechnische Verwaltung u. a. m. zu besorgen hat. Trotzdem bleibt dem Meister immer noch reichlich zu tun übrig, und es wäre falsch, diese Tätigkeit zu unterschätzen oder zu schmälern.

Nun kommt der Kernpunkt der ganzen Frage: Auf wessen Seite soll der Meister stehen, auf der des Unternehmers oder der der Arbeiter?

Wenn ein Meister ernannt wird, kommt er in ein gewisses Beamtenverhältnis. Er hat zunächst laut Vertrag die Verpflichtung, die Interessen seines Arbeitgebers in jeder Hinsicht zu vertreten. Schon allein aus diesem Grunde ist ein Handinhandgehen mit seinen Unterstellten unmöglich, er würde sich niemals von politischen Erwägungen und Vorurteilen frei machen können und immer von der Stimmung seiner Arbeiter abhängig sein. Ich kann hier die Ansichten von Thürmer keinesfalls teilen. Der Hauptzweck, das Unternehmen zu fördern, dem Wettbewerb durch bessere Leistung und billigere Arbeit zu begegnen, ginge dabei verloren, und dieses Verfahren könnte in absehbarer Zeit zum Zusammenbruch unserer Industrie führen. Man hat das in Rußland zur Genüge gesehen und ist gewarnt. Daß ein Meister, der seine Pflicht ernst nimmt und sich seinen Untergebenen gegenüber nichts vergibt, besondere Charaktereigenschaften haben muß, die ihn dazu befähigen, seinen Posten voll auszufüllen, ist Hauptbedingung. Vor allem müssen gerade an den Meister besondere sittliche Anforderungen gestellt werden. Ein Meister, der viele Arbeiterinnen beschäftigt, muß moralisch unbedingt zuverlässig sein. Die Arbeiter, aus deren Mitte er hervorgegangen ist, beobachten ihn scharf; wenn er sich irgendwie eine Blöße gibt, sei es durch seine Lebensführung, durch ein unbedachtes Wort oder eine mißliebige Äußerung, so bleiben Mißhelligkeiten nicht aus. Die Arbeiter werden sowieso das Gefühl haben, daß der Meister auf Seiten der Unternehmer steht, da er sie ja in ihrem Auftrag überwacht, kontrolliert, anspornt und gegebenenfalls zurechtweist. Sein Rechtsempfinden muß stark ausgeprägt sein, er muß genau wissen, was er von seinen Leuten verlangen kann, ohne in den Verdacht eines Leuteschinders zu geraten; er muß sein Fach so beherrschen, daß er stets in der Lage ist, persönlich eine Arbeit auszuführen, die zu Streitigkeiten Anlaß gegeben hat. Der Meister ist eine Mittelsperson; von seinem persönlichen Geschick hängt es ab, beide Teile, den Arbeitgeber und den Arbeitnehmer, zu befriedigen; immer aber muß er in erster Linie das Unternehmen, dem er dient, als sein eigenes betrachten, um es lebensfähig zu erhalten, und jeder vernünftige Arbeiter, der Anspruch auf politisches und wirtschaftliches Verständnis haben will, muß ihm darin Recht geben. Darum muß aber auch der Meister das feste Gefühl eines Rückhaltes und eines verständnisvollen Entgegenkommens von seiten seines Arbeitgebers in seiner schwierigen Stellung haben.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neue DI Normblätter.

Vorstandvorlagen.

Einspruchfrist für den Beirat: 15. Mai 1922.

DINorm 172: Rundkupfer, Rundaluminium, gezogen, Ziehgenauigkeit C
DINorm 454: Bl. 1: Dachziegel. Kleine Pfannen und Gratziegel. Bauwesen. Reichsnorm
DINorm 664: Rundmessing, gezogen, Ziehgenauigkeit C
DINorm 665: Rundmessing, gezogen, Ziehgenauigkeit B
DINorm 666: Messingdraht, gezogen, Ziehgenauigkeit C
DINorm 918: Schrauben. Benennungen.

Normblattentwürfe.

Einspruchfrist: 1. Juni 1922.

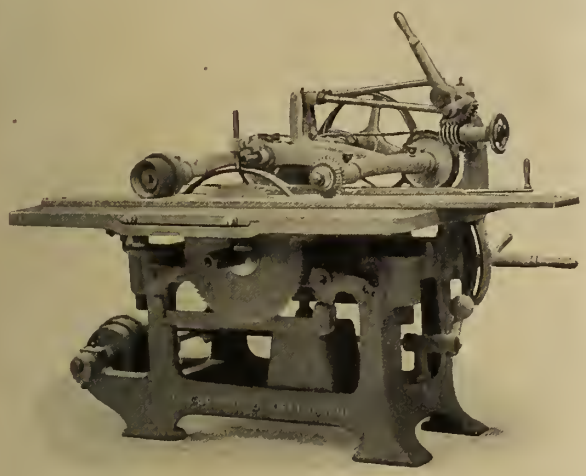
E 54 (Entwurf 1): Preßsitz, Feinpassung, Einheitsbohrung
E 55 (Entwurf 1): Preßsitz, Feinpassung, Einheitswelle
E 919 (Entwurf 2): Muttern. Benennungen.
E 920 (Entwurf 2): Verschraubungen. Benennungen.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, erbeten.

Schutzvorrichtung für Schlitzsägen.

Zuschrift.

Die auf S. 79 von WT. 3 vom 1. Febr. 1922 dargestellte Verwendung einer umlaufenden zugeschärften Scheibe an der Stelle des Spaltkeiles bei kleinen Sägen ist nicht neu. Diese Konstruktion wird von unserer Firma seit dem Jahre 1905 in der auf nebenstehender Abbildung



angedeuteten Weise verwendet. Die Konstruktion bewährt sich gut, kann aber erfahrunggemäß nur für verhältnismäßig geringe Holzstärken (bis höchstens etwa 150 mm) in Anwendung kommen. Für Spaltkreissägen ist sie nicht verwendbar.

Gebrüder Schmaltz, Offenbach a. M., Sonderfabrik für Holzbearbeitungmaschinen.

Neue Ledermeßgeräte.

Die Fried. Krupp A.-G., Essen, baut einige neue Meßgeräte hauptsächlich für Leder, und zwar eine Meßrolle für Flächen-, Längen- und Dickenmessung, sowie zwei verschiedenartig gebaute, aber auf dem gleichen Grundsatz beruhende Planimeter, über die die Kruppschen Monatshefte im November-Heft 1921 in einem Aufsatz von Thun u. Gieseler berichtet haben.

Mit der in einem Handgriff drehbar gelagerten Ledermeßrolle (Fig. 1) zerlegt man mittels eines an den Enden mit Führungkreuzen versehenen Lineals und eines festliegenden, gelochten Schienenpaares die zu messende Fläche in gleich breite Streifen, deren Längen man nach jedesmaligem Umkanten des Lineals, an diesem entlang fahrend, von Hautrand zu Hautrand mißt und so nacheinander an ein Zählwerk überträgt und summiert. Die Summe dieser Längen stellt, mit der Streifenbreite multipliziert, den Flächeninhalt dar und wird auch gleich als solcher in Quadratmetern und Quadratfuß auf den Zifferblättern angezeigt. Es sei hier darauf hingewiesen, daß zu eichende Geräte nach den bestehenden Eichvorschriften nur mit Angaben in Quadratmetern ausgestattet sein dürfen.

Die Meßrolle ist im Grunde genommen ein Längenmeßinstrument und besitzt auch auf dem großen Zifferblatt eine Teilung für Meterangaben, die bis 100 m reicht. Für die Zentimeter ist auf der anderen Seite eine besondere als Zahnrad ausgebildete Zählscheibe vorgesehen (Fig. 2). Die Meßrolle ist besonders zum Messen von Riemen, aber auch für andere Längenmessungen geeignet.

Eine kleine, in den Abbildungen nicht dargestellte Schublehre mit Zehntelnonius zum Messen von Dicken bis 12 mm ist auch noch in den Handgriff eingebaut.

Die beiden Planimeter dienen lediglich zur Flächenmessung, sie übertreffen darin die Meßrolle noch in Bezug auf Schnelligkeit des Messens. Bei beiden steht der Umfahrstift mit dem ruhenden Planimeter durch einen sich beim Messen ständig in seiner Länge ändernden Fahrarm in Verbindung. Das Meßrädchen und eine Zählscheibe für größere Einheiten, an denen der Flächeninhalt abgelesen wird, erhalten ihre Drehbewegung von einer im drehbaren Oberteil gelagerten Meßwalze, die sich, wenn der Umfahrstift die Fläche umfährt, entsprechend dem von dem Fahrarm bzw. dem drehbaren Oberteil bestrichenen Zentriwinkel dreht. Da aber die Inhalte der jeweils überstrichenen Kreisausschnitte bei gleichem Zentriwinkel sich wie die Quadrate der Fahrarmlängen verhalten, so muß das Meßrädchen bei gleicher Drehung der Walze eine im quadratischen Verhältnis zum Fahrarm stehende Drehung erhalten. Zu diesem Zweck wird es durch den sich in seiner Länge ändernden Fahrarm im gleichen Verhältnis auf der als Paraboloid ausgebildeten Meßwalze verschoben, so daß es stets mit Rollkreisen der Meßwalze in Berührung kommt, die sich wie die Quadrate der Fahrarmlängen verhalten.

Die beiden Planimeter unterscheiden sich im wesentlichen nur darin, daß der Fahrarm bei dem Zentralplanimeter (Fig. 3) von einer Zahnstange, beim Fadenplanimeter (Fig. 4) durch die Winkelhalbierende zweier Drähte gebildet wird, die sich unter Federspannung mit dem Umfahrstift ausziehen lassen und als unverschiebliche Dreieck-

Fig. 1. Handhabung der Ledermeßrolle.

Fig. 2. Ledermeßrolle mit Längenmeßeinrichtung.

figur wie die starre Zahnstange das Oberteil des Planimeters zu drehen vermögen. Durch das Ein- und Ausziehen des Umfahrstiftes allein wird durch die Zahnstange bzw. die Zugdrähte lediglich die Verschiebung des Meßrädchens auf der Meßwalze bewirkt, und erst infolge von Beschreibung eines Zentriwinkels findet eine Drehung des Meßrädchens und damit eine Messung statt.

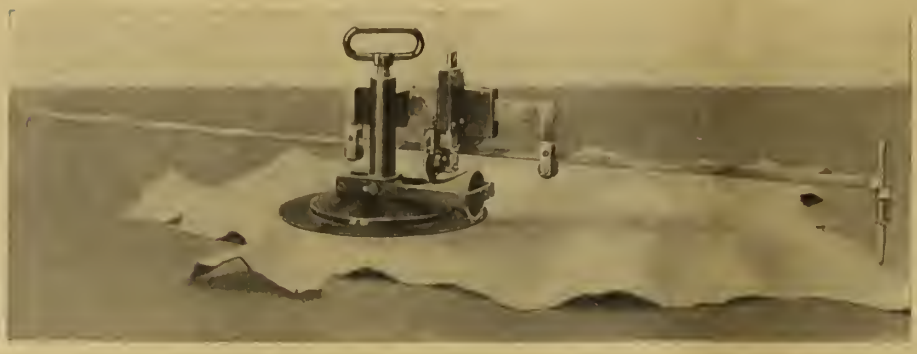


Fig. 3. Zentralplanimeter für Leder.

Fig. 4. Fadenplanimeter für Leder.

Die Handhabung der Planimeter ist sehr einfach. Das Gerät wird bei kleinen Stücken außerhalb der Haut (Fig. 5), bei größeren innerhalb (Fig. 6) aufgestellt. Mit dem Umfahrstift wird der Rand umfahren und auf Teilscheibe und Meßrädchen der Flächeninhalt abgelesen. Befinden sich Löcher in der Haut (Fig. 6), die abgezogen werden müssen, so zieht man einen Strich vom Außenrand zum Lochrand, damit beide in einem Zuge umfahren werden können, der Außenrand rechts, der Lochrand links herum. Zipfel, die umgeschlagen werden müssen (Fig. 5), um das Leder ganz in den Meßbereich des Gerätes zu bringen, lassen sich in ähnlicher Weise ausmessen, indem man das doppelt liegende Stück schleifenförmig, die Knickkante also zweimal, umfährt. Fig. 7 veranschaulicht das Meßverfahren bei Häuten, die größer als der Meßbereich des Gerätes sind, mittels des Zentralplanimeters.

Das Zentralplanimeter hat eine größte Meßarmlänge von 1368, das Fadenplanimeter von 1820 mm, so daß damit Häute von rd. 2,7 m bzw. 3,6 m größter Ausdehnung ohne Umschlagen von Zipfeln gemessen werden können.

Der in Fig. 8 abgebildete Dickenmesser dient zur Feststellung der Lederdicke an verschiedenen Stellen, besonders auch in großen Abständen von der Kante, nicht etwa nur am Rande von Lederhäuten. Er kann z. B. zur Prüfung der gleichmäßigen Stärke eines Lederstulpes für Dichtung bei hohem Wasserdruck dienen. Ein weit ausladender Bügel besitzt an seinem Ende zwei gegenüberstehende kugelige Spitzen, von denen die obere bewegliche durch eine Feder nach unten gedrückt wird. Der Abstand der Spitzen wird mittels des sehr langen Zeigers bis auf ¼ mm bestimmt. Der Meßbereich schließt Dicken von 0 bis 10 mm ein. Die einfache Handhabung ergibt sich von selbst. S.

Fig. 5. Messen mit außerhalb der Hautfläche aufgestelltem Fadenplanimeter.

Fig. 6. Messen mit innerhalb der Hautfläche aufgestelltem Zentralplanimeter bei in der Haut vorhandenem Loch.

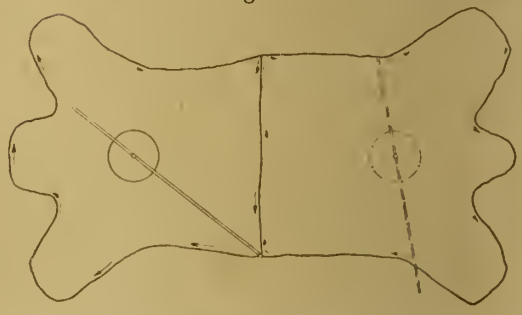


Fig. 7. Messen mit Zentralplanimeter bei größeren Häuten als dessen Meßbereich.

Fig. 8. Dickenmesser für Leder.

Handsenkwerkzeug.

Das in Fig. 1 u. 2 dargestellte Fasewerkzeug dient zum Versenken von verschiedenen Gewindebohrungen bei Flug- und Automobilmotoren, zumal wenn die Versenkung senkrecht zur Mittenachse der Gewindebohrung schwer herzustellen ist. Das Versenkwerkzeug wird mittels des Sechskantkopfes J auf dem Zentrierbolzen C hinreichend tief in das Arbeitstück eingeschraubt. Durch Anziehen des Schraubenbolzens H werden die beiden Schraubenbolzen C u. D zur entgegengesetzten Anlage ihrer Gewindeflanken in der Gewindebohrung gebracht, wodurch der Zentrierdorn festgespannt und durch diesen das Werkzeug zentrisch geführt und mit der Fräsfläche des Fräsers B senkrecht zur Mittellinie der Bohrung eingestellt wird. Durch Drehen der Handhabe A wird das Loch bis zu der Tiefe gefast oder versenkt, die durch die Einschraubtiefe der Gewindedorne begrenzt wird. Na.

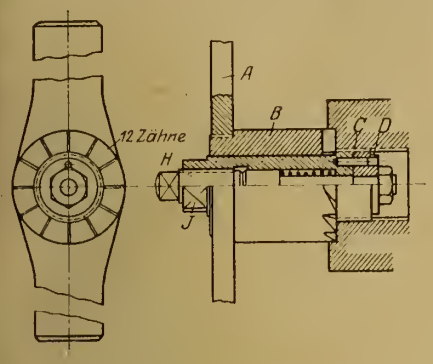
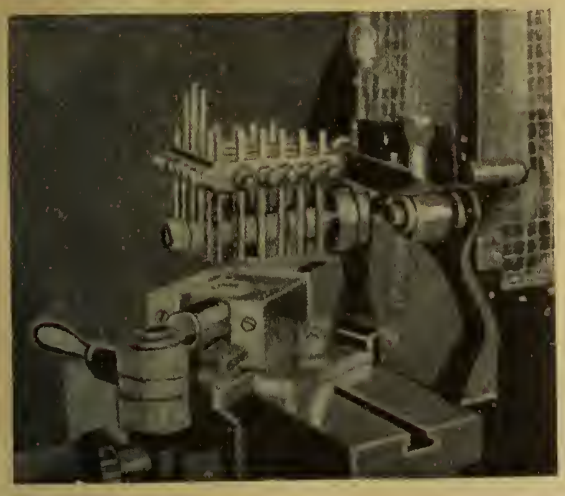


Fig. 1 u. 2. Handsenkwerkzeug.

Schutzvorrichtung für Handfräsmaschinen.

Beim Fräsen von Schreibmaschinenteilen auf Handfräsmaschinen wird eine bemerkenswerte Schutzvorrichtung in der Form eines Armes verwendet, der am einen Ende drehbar gelagert ist und am anderen Ende mit einer aus senkrechten Stäben zusammengesetzten, und durch Kopfschrauben gehaltenen Käfigart versehen ist. Die Stäbe lassen sich je nach der Größe der zu bearbeitenden Teile verstellen und bei nichtumlaufendem Fräser ganz zurückschwenken, ein Anschlag dient zum Halten der Schutzvorrichtung in geeigneter Lage. Na.


Schutzarm an Handfräsmaschine.

Stahlhalter.

Der Arbeitstahl wird hier in ein viereckiges Loch eingespannt, das schräg unter einem solchen Winkel zur unteren Auflagefläche des Stahlhalters eingearbeitet ist, daß das Werkzeug den richtigen Anstellwinkel seiner Schneidkante erhält. In dem Stahlhalter ist der Länge nach eine Spindel gelagert, die an ihrem vorderen unteren Ende der Neigung des Stahls entsprechend abgeschrägt ist, um sich gegen diese gut anlegen zu können. Am anderen Ende wird die Spindel mit einem Gewinde in einer Gewindemutter geführt, die in einem Schlitz des Stahlhalters genau eingepaßt ist, ohne sich in der Längsrichtung verschieben zu können. Durch Drehen der Mutter läßt sich der Stahl in einfacher Weise festklemmen oder lösen. Infolge dieser Konstruktion findet die Einspannung des Stahles dicht an der Schneidkante statt; ferner gestattet sie dem Stahl eine ungewöhnlich große Auflagefläche unmittelbar unter der Schneidkante. Da sich die Klemmschraube an der oberen Stahlhalterfläche zum Einspannen des Stahles erübrigt, läßt sich der Stahlhalter aus dem Stichelhaus nach dem Arbeiter zu, anstatt nach dem Werkstück zu, herausnehmen. Na.

Stahlhalter.

Genaugewindeschleifvorrichtung.

Der bei der heutigen Gewindelehrenfabrikation verlangte hohe Genauigkeitgrad hat zur Entwicklung verschiedener Gewindeschleifvorrichtungen geführt. Durch die Anwendung des Schleifens als Mittel zur Berichtigung des durch Härten entstandenen Verziehens läßt sich eine Genauigkeit in der Steigung von höchstens 0,0025 mm erzielen. Das Schleifen gehärteter Gewindelehren stellt die höchste erreichbare Vervollkommnung in der Fabrikation von Genaugewindelehren dar.

Eine auf der Feilbank anzubringende Gewindeschleifmaschine wird in Fig. 1—7 gezeigt. Die Maschine zeichnet sich durch einfache Konstruktion aus und soll Gewindesteigungen mit 0,0025 mm Genauigkeit erzeugen; sie dient zum Schleifen sowohl von Außen- als auch Innengewinden und kann Lehren bis zu 150 mm Ø bearbeiten. Auf der Auflage der Schleifmaschine ist ein besonderer Werkzeugschlitten angebracht, der wieder mit einem Hilfsschlitten versehen ist. Dessen drei Parallel-T-Schlitze dienen zum Einstellen und Befestigen des Schleifrades und dessen Abdrehvorrichtung auf dem Hilfsschlitten. Die Konstruktion der Schleifradspindel ist in Fig. 1 u. 2 dargestellt. Diese ist vierfach gelagert, und zwar am Antriebende zwecks Aufnahme der Antriebriemenscheibe und in den beiden anderen Lagern in Büchsen (Fig. 3—6). Die Lagerbuchsen verlaufen konisch und sind an ihren Enden mit Außengewinde zur Aufnahme von Stellmuttern versehen. Buchsen und Spindel bestehen aus Gußstahl und sind gehärtet, geschliffen und poliert. Diese Konstruktion ermöglicht die Nachstellung der Abnutzung entsprechend und die Aufnahme des Achsialdruckes nach beiden Richtungen.

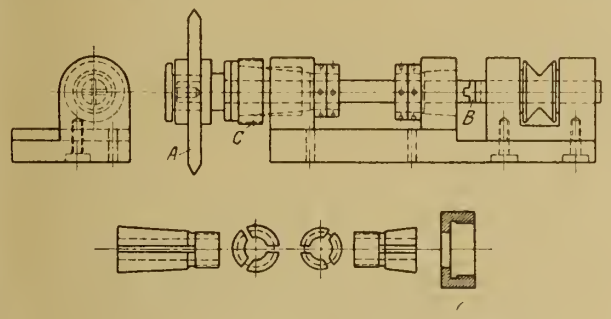


Fig. 1—7. Genaugewindeschleifeinrichtung.

Die Befestigung des Schleifrades auf der Spindel ist aus Fig. 1 ersichtlich; das Rad paßt mit seiner Zentrierbuchse genau auf das polierte Ende der Spindel. Zur Vermeidung der Übertragung von durch das Riemenschloß hervorgerufenen Erschütterungen auf die Schleifscheibe ist zwischen Antrieb- und Schleifscheibenende der Spindel eine sich selbstanordnende Kreuzkupplung B eingeschaltet, deren Zweck jedoch weniger darin besteht, beide Spindelenden konzentrisch zueinander auszurichten, als hauptsächlich die durch den Achsialdruck hervorgerufene Bewegung auszuschalten, wobei eine geringe seitliche Verschiebung des Antriebendes der Spindel mit ihren Klauen gestattet ist. Eine derartige Unterteilung der Schleifradspindel und Verbindung durch Kreuzklauenkupplung beseitigt die geringste seitliche Beeinflussung des Schleifrades. Zwischen der Phosphorbronzedrucklagermutter C (Fig. 7) und dem benachbarten Lager ist eine Phosphorbronzegegenmutter aufgesetzt.

Die Schleifvorrichtung ist an einer Winkelplatte angebracht, die auf dem vorher erwähnten Hilfsschlitten aufgebaut ist. Die Spindel ist unter dem richtigen Schraubenwinkel des Schraubengewindes an der senkrechten Seite der Winkelplatte eingestellt, und die Platte ist an der Unterseite mit einer Leiste versehen, mit der sie in einen der T-Schlitze des Hilfsschlittens eingreift. Zur genauen Einstellung kann man sich der Zentrierbüchse oder des Sinusstabs bedienen. Der Spindellagerbock ist mit einer Bohrung zur Aufnahme eines Bolzens, die Winkelplatte mit einem Radialschlitz versehen, so daß sich die gewünschte Einstellung erhalten läßt. Bei richtiger Winkeleinstellung des Schleifrades lassen sich Schnittiefe und Stellung des Rades in Bezug zu den Gewindeflanken durch Vermittlung der mit Einteilung versehenen Handschrauben im Werkzeugschlitten einstellen.

Die zu schleifende Lehre wird auf einen Dorn aufgenommen, der gleichzeitig als Leitspindel ausgebildet und im Spindelstock zweifach gelagert ist; das vordere Spindellager ist aus Bronze und zweiteilig und dient zur Aufnahme des glatten Dornendes. Das Leitspindelende des Dorns wird von einem mit Weißmetall ausgegossenen Lager am hinteren Ende des Spindelstockes aufgenommen. Das vordere Lager ist mit einem Deckel versehen, der die Herausnahme des Leitspindeldornes ermöglicht, wenn ein solcher mit anderer Gewindesteigung eingesetzt werden soll. Beim Auswechseln des Leitspindeldornes muß natürlich das Weißmetallager von neuem ausgegossen werden.

Am Ende ist die Leitspindel zur Aufnahme der Antriebscheibe glatt, die durch Riemen mit geeigneten Riemenscheiben auf einer vorn an der Maschine gelagerten Vorgelegewelle verbunden werden kann. Diese Vorlegewelle nimmt drei Riemenscheiben auf, und zwar zwei mit ihr fest verbundene Scheiben, die einen offenen und einen gekreuzten Riemen tragen, und eine dritte auf ihr lose laufende Scheibe. Auf diese Weise läßt sich die Lehre an dem Schleifrad hin- und herbewegen, bis die gewünschte Genauigkeit erzielt ist. Gewöhnlich werden 0,025 bis 0,030 mm zum Schleifen zugegeben, so daß mehrere Schleifhübe erforderlich werden.

Der Antrieb des Schleifrades kann durch einen geeigneten über der Maschine angeordneten Motor erfolgen, der dem Schleifrad eine Umlaufgeschwindigkeit von 7000 bis 10 000 minutlichen Umdrehungen erteilt. Zwischen Lehre und vorderem Lager des Aufnahmedornes ist eine Filzscheibe eingelegt, um Schmirgelstaub und sonstige Fremdkörper fernzuhalten. Die Phosphorbronzelagermutter C (Fig. 7) dient zu dem gleichen Zweck bei der Schleifradspindel. Auf den Parallel-T-Schlitzen am Hilfsschlitten kann man eine Diamantabdrehvorrichtung anbringen, mit deren Hilfe der genaue Gewindewinkel beim Abdrehen des Rades erhalten werden kann. Diese Vorrichtung wird in Bezug zu den Schleifflächen des Rades entweder mittels Zentrierbüchsen oder eines Sinusstabes richtig eingestellt. Soll das Werkstück zwischen Zentrierspitzen aufgenommen werden, so wird ein besonderer Reitstock hierzu vorgesehen. Na.

Abstech- und Versenkeinrichtung für Rohre.

Bei einer Fabrik führte die starke Nachfrage nach zylindrischen Rohren zur Konstruktion einer Sondereinrichtung, die mit dem in den Fig. 1—5 dargestellten Spannfutter und Versenkwerkzeug ausgerüstet ist. Die Maschine wurde zum Abstechen und Versenken von Rohren von 150 mm ⌀ und einer Wandstärke von 5 mm verwendet. Die bearbeiteten Zylinder waren auf verschiedene vorgeschriebene Längen abzustechen und auf eine Tiefe von 8 mm an jedem Ende zu versenken. Da die Rohre mit dem Umfang konzentrisch um Zapfen laufen mußten, die von beiden Seiten her in die versenkten Bohrungen eingriffen, mußte ein Spannfutter vorgesehen werden, das nicht nur das Rohr konzentrisch zur Achse des Versenkwerkzeugs aufzunehmen, sondern auch an allen Seiten des Rohrumfangs gleichmäßig zu tragen und gleichzeitig genügend Festigkeit aufzuweisen hatte, um dem Rohr seine zylindrische Form wiederzugeben, wenn diese beim Einsetzen in das Futter verloren gegangen sein sollte. Das für diesen Zweck konstruierte Futter ist in Fig. 1—3 dargestellt. Da die Rohre im Innern des Spannfutterkörpers gehalten wurden, brauchten die bis zu 6 m langen Rohre nicht abgestützt zu werden. Um dem Spannfutter eine geeignete Auflage zu geben, bediente man sich

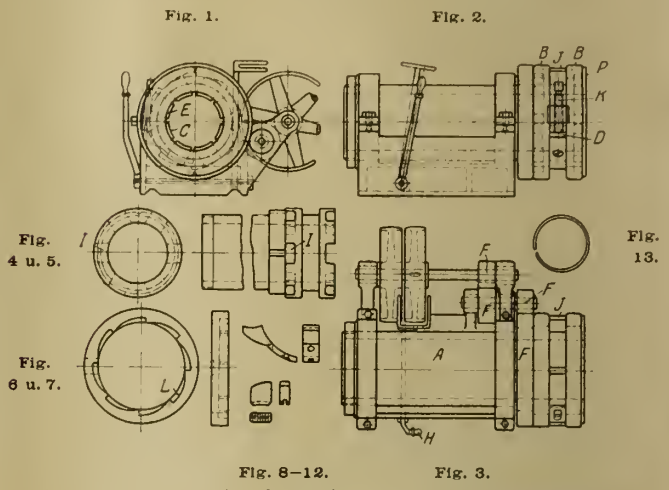


Fig. 1—13. Futter für abzustechende und zu versenkende Rohre.

einer alten 400 mm-Drehbank, deren Kopf abgenommen wurde, während man den Reitstock zur Aufnahme des in Fig. 14 u. 15 dargestellten Versenkwerkzeuges beibehielt. Der Handgriff wurde vom Reitstock abgenommen und durch ein 250 mm-Handrad ersetzt, um die Vorschubbewegung des Werkzeuges besser in der Hand zu haben. Der Schlitten diente zur Aufnahme des Abstechstahls. Der mechanische Vorschub wurde ausgeschaltet, und ein Satz Zahnräder F (Fig. 1—3) angebracht, die den Antrieb von der Vorlegewelle auf die Spindel übertragen. Auf dieser Welle laufen feste und lose Riemenscheiben; zum Ein- und Ausrücken dient ein Riemenausrücker H. Die Lager sind mit Bronzebuchsen versehen, die beiden Spindellager sind zweiteilig, um der Abnutzung durch Nachstellen Rechnung tragen zu können.

Die Spannfutterspindel A (Fig. 4 u. 5) enthält zwei Reihen eingefräster Radialschlitze I, die als Lager für die 16 Backen C dienen. Diese Backen legen sich unter der Einwirkung zweier Federringe E gegen zahnförmige Aussparungen L in den beiden Ringen B. Am vorderen Ende des Spannfutters ist eine dünne Stahlplatte P aufgeschraubt, durch die die vordere Backenreihe in ihrer Lage gehalten wird. Die beiden Backenringe B werden durch drei Bolzen J mit Rechts- und Linksgewinde zusammengehalten. Nach

dem Einlegen des Rohres wird die Schraubenspindel K (Fig. 1—3) mit einem Schraubenschlüssel dreimal herumgedreht, wodurch die Backen so fest geschlossen werden, daß das Rohr nicht herausgleiten kann. Die Stellschraube findet mit ihrem unteren Zapfen ein Widerlager an der mit der Spindel fest verbundenen und unbeweglichen Leiste D, so daß der innere Ring B an der Drehung verhindert wird, während beide Kurvenringe sich drehen können. Zwecks Herausnehmens des Rohres wird die Schraube K gelöst und der Schraubenschlüssel etwas nach unten gezogen.

Bald nach der Inbetriebnahme der ersten Maschine wurde eine zweite gebaut, und trotz eines vierjährigen ununterbrochenen Betriebs blieben beide in sehr gutem Zustand. Eine dieser Maschinen ist mit gleichem Erfolg bei Rohren von weit kleinerem Durchmesser verwendet worden, wobei ein Satz Backen von geeigneter Länge eingesetzt wurde.

Das Versenkwerkzeug (Fig. 14 u. 15) wird im Reitstock aufgenommen und durch einen mit dem Schaft verbundenen Stift, der in eine Nut der Reitstockhülse eingreift, am Drehen verhindert. Der eigentliche Bohrkopf

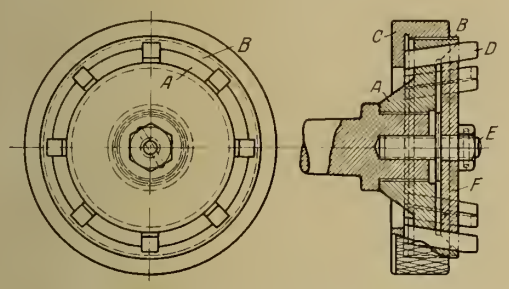


Fig. 14 u. 15. Senkwerkzeug.

besteht aus zwei Teilen A u. B, um seine Bearbeitung zu erleichtern. Nachdem der innere Teil A auf Maß abgedreht und die acht Messerschlitze eingearbeitet worden sind, wird der äußere Teil B gebohrt und auf A aufgeschrumpft. Die Messer D sind gehärtet und geschliffen. Nachdem beide Teile miteinander durch Stifte verbunden worden sind, wird der äußere Teil abgedreht und mit Gewinde versehen, auf das der Stellring C mit seinem Innengewinde paßt. Nach dem Zusammensetzen des Werkzeugs schraubt man den Stellring so weit wie möglich zurück, ohne ihn zu lösen, klemmt in dieser Lage die Messer mit Hilfe des Schraubenbolzens E und der Scheibe F fest und schleift sie. Stumpf gewordene Messer lassen sich leicht nachstellen und schleifen. Um die Messer vorzustellen, braucht man nur die Klemmschraube zu lösen und den Stellring anzuziehen.

Die Konstruktion dieses Werkzeugs ist derart, daß die Messer vorgestellt und nachgeschliffen werden können, ohne daß das Maß der Versenkung sich ändert. Der Durchmesser der Bohrung läßt sich gewünschten Falles nach erfolgtem Schleifen durch einfaches Nachstellen des Stellringes etwas verändern. Die beschriebene Maschine war mit zwei von diesen Werkzeugen versehen, die Messer von 65 mm Länge hatten. Ein Satz Messer an jedem der Werkzeuge wurde mehr als ein Jahr ununterbrochen für Rohre von 150 mm Ø benutzt, die auf 8 mm Länge und etwa 2¼ mm Tiefe versenkt wurden. Bei Verwendung dieser Maschinen ließ sich eine Leistungfähigkeit von 500 Rohren in 24 Stunden erzielen. Na.

Einfaches Fräsen von Schwalbenschwanznuten.

Das Einarbeiten von Schwalbenschwanznuten ist einer der schwierigsten Arbeitvorgänge, besonders wenn es sich um kleine Nuten handelt, in die die zugehörigen Leisten mit Gleit- oder Preßsitz passen müssen. Die Bearbeitung der Nuten erfolgt gewöhnlich mit Stirnfräsern von der erforderlichen Nutenform oder mit Hilfe von Hobelstählen. Diese Werkzeuge sind häufig so schwach, daß sie leicht zerbrechen, wodurch die Leistung verringert wird. Man pflegt daher die Nut zunächst rechtwinklig oder schwalbenschwanzförmig mit geringerer Größe vorzuarbeiten. Größere Nuten, z. B. solche an Supportschlitten von Werkzeugmaschinen, können schneller fertig bearbeitet werden. Wird beim Zusammenbau eine Leiste benutzt, so können die Nuten etwas weniger genau hergestellt werden, da sich dann Unterschiede in den Maßen von mehreren Hundertsteln eines Millimeters ausgleichen lassen. Zur Herstellung der Nuten bedient man sich hauptsächlich der Senkrecht- und Wagerechtfräsmaschinen. Sind keine Wagerechtfräsmaschinen vorhanden, so können Winkelfräser unter Verwendung des Senkrecht- oder Wagerechtvorschubes der Maschine benutzt werden. Toter Gang während der Bearbeitung kann sich schädlich erweisen, zumal wenn das Material zähe ist wie Stahl.

Fig. 1 zeigt einen Stahlblock von 2000 mm Länge, der paarweise mit einem anderen Stahlblock verwendet wird, so daß dessen Schwalbenschwanznuten einander zugekehrt sind. Beide Blöcke werden durch Mittelstangen (Fig. 2) verbunden, die an den Enden mit Schwalbenschwanzleisten versehen sind. Diese Leisten müssen in die Nuten so genau passen, daß die Mittelstangen einerseits von Hand eingelegt und ausgestoßen werden, anderseits aber infolge ihres Eigengewichts nicht herausfallen dürfen. Der eine Block eines jeden Paares ist 38 mm, der andere 50 mm breit. Die drei

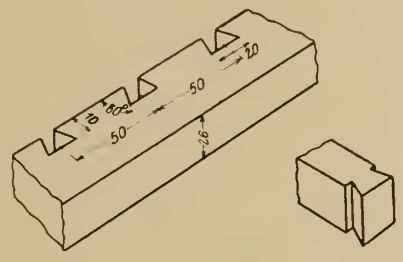


Fig. 1 u. 2. Stahlblock und Verbindungstangenende mit Schwalbenschwänzen.

Nuten eines jeden Blockes müssen genau gleichen Abstand voneinander haben, und in manchen Fällen muß die mittlere Nut innerhalb einer Toleranz von 0,1 mm in der Mitte der Länge sein. Ursprünglich pflegte man die Nuten auf einer Shapingmaschine mit einem gewöhnlichen Abstechstahl herzustellen, der um 0,25 mm schmaler als die Nutenbreite ist. Der Stahl wird auf volle Tiefe vorgeschoben. Bei schwachem Schaft der Schneidwerkzeuge werden die Nuten durch Unterstechen auf etwa 15° vorgearbeitet. Fräser von der zur Fertigbearbeitung dieser Nuten erforderlichen Form brechen jedoch sehr leicht. Fig. 3 zeigt daher ein besseres und ge-

Fig. 3. Fräseinrichtung für Schwalbenschwanznuten.

naues Verfahren. Eine Spannvorrichtung spannt zwei Stangen gleichzeitig auf dem Maschinentisch unter einem Winkel von 30° mit der Fräserspindel fest. Eine lange Leiste an der Unterseite der Vorrichtung sichert die genaue Winkeleinstellung. Ein 60°-Winkelfräser aus Schnellstahl ist auf einem besonderen Fräsdorn befestigt. Zum Vorschie-

ben des Werkstücks an den Fräser bedient man sich des senkrechten Tischhandvorschubs. Die Einspannung des Werkstücks in der Spannvorrichtung geht aus Fig. 4 deutlich hervor. Die Klemmplatten D u. E legen die Stangen seitlich und der Höhe nach fest; hierbei bedient man sich noch des Blockes F, der wegen der verschiedenen Stangenbreiten eingeschaltet werden muß. Außerdem werden die beiden Stäbe (Fig. 3) durch Klammern zusammengehalten, die angezogen werden, nachdem die Stäbe seitlich richtig eingestellt worden sind.

Vor der Bearbeitung der Nuten muß zunächst die Mittellinie der mittleren Nut sorgfältig festgelegt werden. Dann werden mittels Schablone und scharfen Schreibstiftes die Umrisse der drei Nuten aufgezeichnet, die später zur Einstellung der Fräser für den ersten Schnitt dienen. Um die Stäbe zur Bearbeitung einer zweiten Nut genau einzustellen, nachdem an der ersten Nut ein Schnitt vorgenommen worden ist, wird ein 50 mm langer Block, dessen Länge dem Abstand von zwei Nuten entspricht, und ein Stück Seidenpapier dicht zwischen je eine Meßbacke an einer der Spannklammern und an der Spannvorrichtung gelegt. Nachdem dann an der ersten Nut ein Schnitt vorgenommen worden ist, werden die Klammern D u. E gelöst und die Stäbe an der Vorrichtung entlang verschoben, bis das Papier zwischen den Backen an der Spannklammer und an der Vorrichtung gehalten wird. Die Klammern werden dann wieder angezogen und der Schnitt an der zweiten Nut vorgenommen. Das Werkstück wird in derselben Weise für die Bearbeitung der dritten Nut eingestellt.

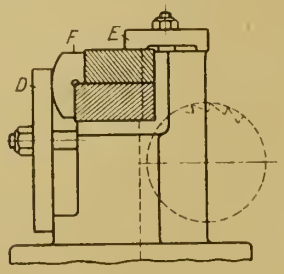


Fig. 4. Halteeinrichtung.

Fig. 6. Lehre für die Nut.

Fig. 5. Nut nach dem zweiten Schnitt.

Sind die Schnitte von der einen Seite her sämtlich vorgenommen, so werden die Stäbe umgedreht, so daß der breite Stab zu oberst zu liegen kommt, während die Klammern jedoch in ihrer Stellung verbleiben. Dadurch kommt die andere Seite der mittleren Schwalbenschwanznut mit der Schneidkante des Fräsers in eine Linie. Es ist notwendig, die Lage der mittleren Nut nachzumessen, um eine genaue Einstellung zu erhalten. Die zweiten und dritten Nuten werden jedoch mit Hilfe eines 50 mm-Blocks in derselben Weise, wie vorher beschrieben, eingestellt.

Die Breite des Fräsers kann so groß sein, wie die Schwalbenschwanzöffnung es zuläßt. Nach dem zweiten Schnitt haben die Nuten das Aussehen wie in Fig. 5; am Boden der Schwalbenschwanznut ist noch etwas Material zurückgeblieben, das vom Fräser nicht weggenommen werden konnte und daher in einem späteren besonderen Arbeitgang beseitigt werden muß. Da jedoch das Werkstück nachgeprüft werden muß, bevor es von der Maschine heruntergenommen wird hat man eine Lehre konstruiert (Fig. 6), die das Prüfen der, eingearbeiteten Nuten ermöglicht, bevor das stehengebliebene Material beseitigt worden ist. Der Stab wird für den ersten Schnitt an der zweiten Seite einer jeden Nut so eingestellt, daß das Maß etwas zu klein ist; die nachfolgenden Schnitte können dann vorgenommen werden, bis die Lehre richtig paßt.

Wenn die mittlere Nut genau in der Mitte der Stablänge liegen muß, so kann eine etwas andere Arbeitreihenfolge stattfinden. In diesem Falle wird der erste Einschnitt gerade an der Innenseite der vorgezeichneten Linie der mittleren Nut vorgenommen. Dann stellt man eine Verlängerungstange mit Schraubenanschlag auf das Ende der Stäbe ein und dreht diese um, so daß die oberste Seite nach unten kommt und das andere Ende gegen den Anschlag stößt; von dieser Lage geht man zur Ausführung des zweiten Schnitts derselben Nut über. Dadurch erhält man eine Nut, in die die Lehre zu stramm paßt. Mit Hilfe geeigneter Fühler zwischen Anschlag und Stäben und durch einmaliges oder zweimaliges Drehen der Stäbe, wobei bei jedesmaligem Umdrehen ein Einschnitt vorgenommen wird, läßt sich die gewünschte Passung erzielen und die mittlere Nut genau in der Mitte der Stäbe erhalten. Die anderen Nuten stellt man, wie vorher, in Bezug auf den Fräser durch Verschiebungen um 50 mm ein. Bei dem hier beschriebenen Verfahren kann den Werkzeugen ein toter Gang nicht schädlich werden und die Möglichkeit falscher Ablesungen an den Teilscheiben und der Nichtbeachtung von Vorschriften kommt nicht in Frage.

Während früher die Herstellung von drei Nuten von verschiedenen Passungen einen halben Tag in Anspruch nahm, dauert diese nach dem hier beschriebenen Verfahren für einen Satz Stäbe 1½ Stunden einschließlich der Zeit zum Einstellen und Auseinandernehmen des Werkstückes. Das Verfahren macht ferner die Notwendigkeit einer Sondermaschine überflüssig und verringert Stahlbrüche um 95 vH.

Na.

Fräsvorrichtung zum Satzfräsen von Kreissegmenten.

Beim Satzfräsen der Kreissegmente von Hornschlitten für Kegelradfräsmaschinen bedient man sich einer eigenartigen nach Art eines Klappscharnieres konstruierten Aufnahmevorrichtung (Fig. 1 u. 2). Den mit dem Satzfräser zu bearbeitenden Hornschlitten zeigen Fig. 3 u. 4; die zu bearbeitenden Flächen sind mit dem Buchstaben f gekennzeichnet. Der Fräsersatz, mit dem diese Flächen bearbeitet werden, besteht (Fig. 2) aus drei Doppelscheibenfräsern und zwei Planfräsern; mit ersteren werden die seitlichen und unteren Schlitzflächen, mit letzteren die Außenflächen zwischen den Schlitzen bearbeitet.

Die Bearbeitung erfolgt auf einer Fräsmaschine, mit deren Maschinentisch die Vorrichtung verschraubt ist

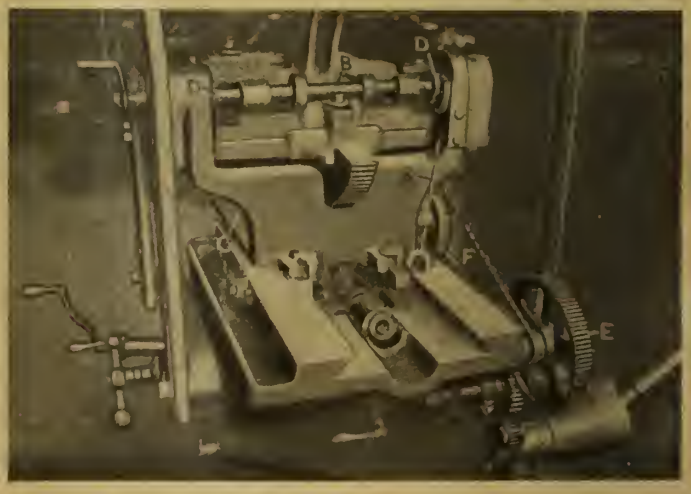


Fig. 1. Fräsvorrichtung zum Satzfräsen von Kreissegmenten.

(Fig. 1). Diese Abbildung zeigt die Maschine von vorn und läßt die Übertragung des Vorschubantriebes für das Werkstück vom Schaltgetriebe der Fräsmaschine aus erkennen. Fig. 2 zeigt die Maschine von der Rückseite, und zwar in solcher Stellung, daß die Vorrichtung nahezu ihre äußerste Neigung eingenommen hat. Die Hülsen A (Fig. 2) dienen einerseits zum Einstellen der Fräser in Bezug auf das Werkstück, anderseits zum Ausmessen des senkrechten Abstandes zwischen Dorn und Maschinentisch.

Hierbei bedient man sich der Lehre A (Fig. 1), die mit ihrem U-förmigen Ende über die Welle B greift und in senkrechter herumgeschwenkter Lage mit ihrem oberen Ende gerade mit der Unterkante der Dornhülse abschneiden muß. Die Bearbeitung des Segments erfolgt durch einen Schrupp- und zwei Schlichtschnitte; nach dem Schruppfräsen muß der Tisch entsprechend etwas angehoben werden. Das erforderliche Hubmaß wird durch Verwendung von Hülsen eines entsprechend kleinen Durchmessers bestimmt. Da die Hornschlitten in mehreren Größen zur Verwendung kommen, haben die Scharniertische B (Fig. 2) entsprechende verschiedene Größen erhalten und werden mit der Grundplatte C in der aus Fig. 1 ersichtlichen Art und Weise scharnierartig verbunden. Die Lagerbuchsen D sind in den Lagern der Grundplatte gehalten und tragen den Scharniertisch durch eine ähnliche Lagerung.

Fig. 2.
Ansicht von hinten mit gehobenem Tisch.

Das Arbeitstück wird mit seiner vorher bearbeiteten Unterseite auf den Scharniertisch der Vorrichtung gelegt und mit Hilfe der Welle B (Fig. 1) eingestellt, die in die bearbeiteten Bohrungen A (Fig. 3) des Arbeitstückes paßt. Das auf diese Weise richtig eingestellte Werkstück wird auf dem Scharniertisch mit Hilfe von Klemmleisten festgespannt. Der Antrieb des Tischvorschubs geht vom Zahnrad E (Fig. 1) aus, dessen Drehung durch Kette und Kettenrad F (Fig. 1) auf die in der Grundplatte der Vorrichtung gelagerte Welle D (Fig. 2) übertragen wird. Ein auf dieser Welle aufgekeiltes Kegelrad kämmt mit einem zweiten Kegelrad, das mit der Schnecke E aus einem Stück besteht. Die Schnecke E treibt das an der Unterseite des Scharniertisches befestigte Schneckenrad F an.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Bearbeitung durch einen Schrupp- und durch zwei Schlichtschnitte. Der Grund für den doppelten Schlichtschnitt ist folgender. Beim ersten Schlichten, ebenso wie beim Schruppen, tritt infolge seiner Länge ein starkes Federn des Dornes ein. Eine dritte Stütze für den Fräsdorn zwischen Fräsmaschinenspindel und Außenstütze zur Verminderung dieses Federns läßt sich nicht anbringen, da in der äußersten Neigung des Scharniertisches dieser gegen eine solche Zwischenstütze anstoßen würde. Der zweite Schlichtgang wird daher lediglich vorgenommen, um die durch das Federn des Dornes während des ersten Schlichtens entstandenen Ungenauigkeiten zu berichtigen.

Die Vorschubgeschwindigkeit beim Schruppen und ersten Schlichten beträgt 0,15 mm, beim zweiten Schlichten 0,4 mm für jede Umdrehung der Fräser. Die Drehzahl der Fräser beträgt minutlich 36 bei den ersten beiden Arbeitgängen und 54 beim zweiten Schlichten. Die gesamte Bearbeitungzeit beläuft sich auf 3½ Stunden; hiervon entfallen 1½ Stunden auf das Schruppen, 1¾ Stunden auf das zweimalige Schlichten und 15 Min. auf das Ein- und Ausspannen der Vorrichtung. Na.

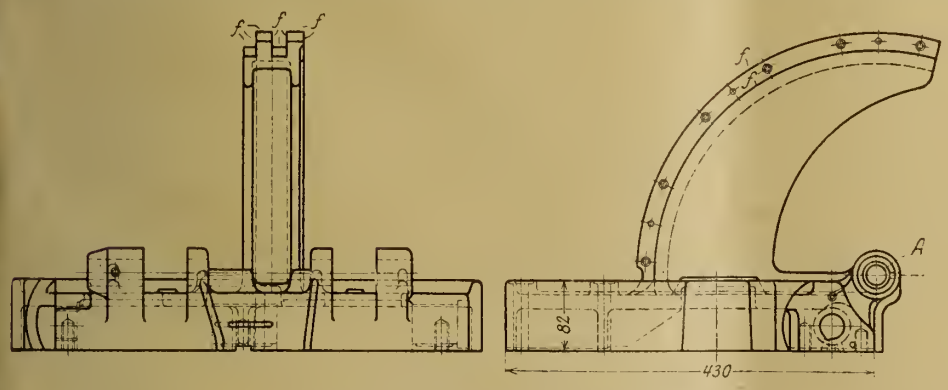
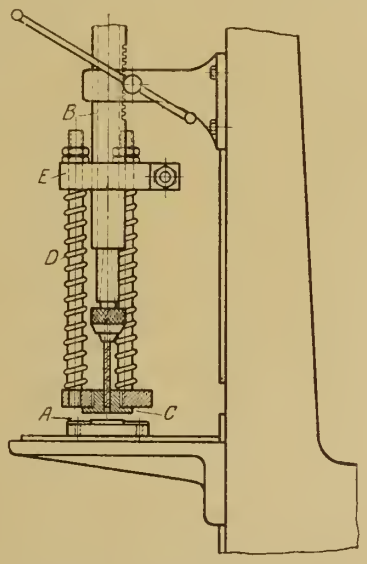


Fig. 3 u. 4. Zu fräsender Hornschlitten.

Federdruckbohrvorrichtung.

Die in der beistehenden Abbildung gezeigte einfache Bohrvorrichtung soll verwickelte Bohrvorrichtungen zur Aufnahme von Werkstücken ersetzen, bei denen die Bohrung nicht ganz genau hergestellt zu werden braucht. Zum Einstellen der Werkstücke dient eine Auflageplatte A, auf der diese entweder in einer Aussparung oder durch Vermittlung von Stiften zentriert werden. Die Auflageplatte wird mit dem Maschinentisch so verbunden, daß die Maschinenspindel die richtige Lage gegenüber dem zu bohrenden Werkstück einnimmt. Beim Senken der Spindel B senkt sich ebenfalls das Haltestück C, das je nach der Gestalt des Werkstückes verschiedenartige Formen annehmen kann, und drückt von oben her das Werkstück nach unten gegen seine Auflage. An der Bohrspindel ist der die drei Führungstangen aufnehmende Klemmring E festgespannt. Die Führungstangen sind an den beiderseitigen Enden mit Gewinde versehen und unten mit einem das Haltestück C aufnehmenden Ring verschraubt. Der Anpressungdruck wird durch Spiralfedern erzeugt, die über die Führungstangen D übergestreift sind, und läßt sich durch Einstellung des Klemmringes E an der Bohrspindel und der Mutter verändern. Falls erforderlich, kann der Bohrer in dem Haltestück durch eine Buchse geführt werden, doch genügt häufig ein einfaches Loch in dem Haltestück. Durch Senken der Spindelbüchse werden die Spiralfedern gespannt; der Anpressungdruck zwischen Halteplatte und Arbeitstück vergrößert sich daher mit zunehmender Bohrtiefe. Da sich zum Anpressen des Werkstückes gegen die Auflageplatte jede erforderliche Anfangspannung der Feder einstellen läßt, so ist ein festes, sicheres Einspannen des Werkstückes während des Bohrens unbedingt gewährleistet.



Bohrvorrichtung mit Federdruck.

Die Vorrichtung läßt sich auch vorteilhaft beim Aufreiben von Bohrungen verwenden, da infolge der Wirkung des Federdruckes auf das Reibwerkzeug dessen Rattern vermieden wird. Gleichzeitig wirkt die Vorrichtung als Schutzvorrichtung, indem Bohrspäne, die sich in den Bohrrillen verfangen haben, keine verletzende Schneidwirkung auf die Hand des Arbeiters ausüben können. Na.

Hinterdrehvorrichtung für Drehbänke.

Hier wird eine Hinterdrehvorrichtung beschrieben, die sich an jeder Leitspindeldrehbank anbringen läßt und während der Verwendung der Maschine zum Runddrehen und Gewindeschneiden nicht abgenommen zu werden braucht.

Die Vorrichtung ist so gebaut, daß sie sich am Querschlitten der Drehbank anbringen läßt, wobei sie in der Schwalbenschwanzführung der mit dem Querschlitten verschraubten Platte B aufgenommen wird (Fig. 1—4). Der Rahmen der Vorrichtung A besitzt eine große Bohrung, durch die das Arbeitstück bzw. der Dorn, auf dem das Arbeitstück aufgenommen wird, hindurchgesteckt wird. Die Werkzeuge C u. D werden in einem Schlitz an zwei schwenkbaren Werkzeughalterarmen E u. F mittels Mutter und Bolzen gehalten und können gleichzeitig das Werkstück von vorn und von hinten bearbeiten. Beim Hinterdrehen wird nur der vordere Stahl D verwendet, während der hintere C zurückgezogen wird, so daß er beim Hin- und Herschwingen des Halters E mit dem Werkstück gar nicht in Berührung kommt. Die Halterarme aus Stahlguß schwingen um die im unteren Teil des Rahmens gelagerten und an den Enden mit Exzentern versehenen Wellen G. Durch Drehen dieser Exzenter können die Stahlhalter der Höhe nach dem Maß des Nachschleifens entsprechend verstellt werden. Die seitliche Verstellung der Stahlhalter geschieht mittels der Schraubenbolzen H und der gekordelten Muttern I.

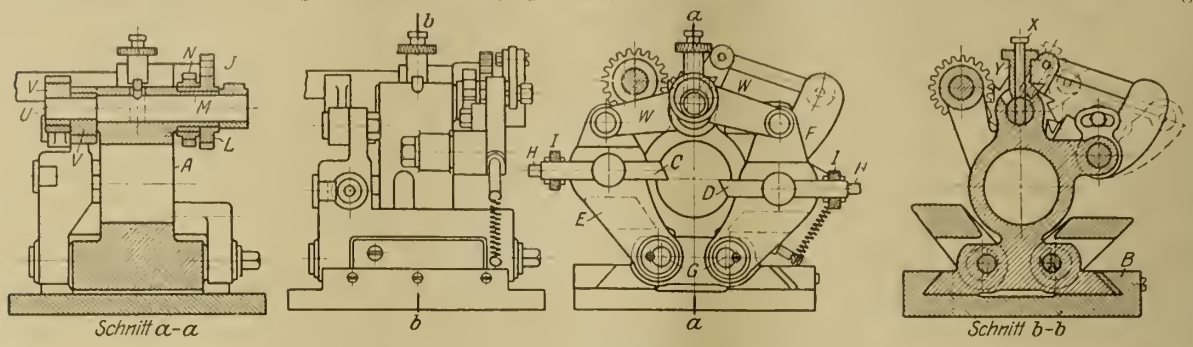


Fig. 1—4. Hinterdrehvorrichtung für Drehbänke.

Die Schwenkbewegung der Stahlhalterarme wird auf folgende Weise abgeleitet. Durch Zahnräder wird die Drehung der Planscheibe auf eine Welle übertragen, mit der das Zahnrad J in einer langen Keilnut verschiebbar verkeilt ist, so daß die ganze Vorrichtung dem Vorschub des Drehbankschlittens beim Gewindeschneiden oder bei anderen Arbeitvorgängen folgen kann, ohne daß die Übertragung des Antriebs unterbrochen wird. Zahnrad J steht mit dem Zahnrad L im Eingriff, das auf dem Wellenlager M läuft. Mit der Nabe des Zahnrades L ist das Sperrad N fest verbunden, so daß es sich mit diesem zusammen dreht. Das Sperrad N läuft mit derselben Geschwindigkeit und in derselben Richtung wie das Werkstück und besitzt die gleiche Zähnezahl wie dieses. Auf den Durchmesser des Sperrades und die Form seiner Zähne kommt es nicht an; dagegen müssen die Zähne die gleiche Zahnlücke besitzen, wie die des zu hinterdrehenden Arbeitstückes und abgefaste Kanten haben. Es lassen sich auch besondere Arten von Reibahlen und Fräsern hinterdrehen, deren Zahnlücken keinen gleichmäßigen Abstand haben, in diesem Falle müssen jedoch die Zähne des Sperrades entsprechend unregelmäßige Zahnabstände aufweisen.

Die Zähne des Sperrades N stehen mit dem Sperrhaken des Hebels P (Fig. 5) im Eingriff, der im Rahmen A drehbar gelagert ist. Wenn sich das Sperrad im Sinne des eingezeichneten Pfeils dreht, wird der Arm des Kulissenhebels P nach unten gezogen, bis der Sperrhaken von einem der Zähne abgleitet, wodurch der Eingriff zwischen Sperrhaken und nächstem Zahn des Sperrades unter der Wirkung der Spiralfeder Q wiederhergestellt wird. Durch die vereinigte Wirkung von Sperrad und Spiralfeder wird dem Kulissenhebel eine schwingende Bewegung erteilt. Der andere Arm dieses Hebels P ist mit einer Kreisnut versehen, in der sich die Kulisse R in beliebiger Lage festklemmen läßt. Die Kulisse steht mit dem einen Ende der Kuppelstange S in Verbindung, die mit ihrem anderen Ende an dem mit der Welle U verkeilten Hebelarm T angreift. Durch Vermittlung dieser Getriebeteile wird die hin- und hergehende Bewegung des Kulissenhebels auf die Welle U und durch die Exzenterscheibe V und die Gelenkstangen W (Fig. 1—4) auf die Stahlhalter E u. F übertragen. Zwischen den Naben der Stahlhalter und dem Rahmen der Vorrichtung ist eine Spiralfeder X (Fig. 5) angebracht, die etwaigen toten Gang infolge von Abnutzung der Gelenkstangen usw. aufnehmen und ausgleichen soll. Die Stellung der Kulisse R in der Kreisnut des Kulissenhebels P bestimmt das Winkelmaß der Drehung der Welle U und daher das der Stahlhalter. Unabhängig von der Form des Sperrades läßt sich daher das Maß der Hinterdrehung durch Verstellen der Kulisse R verändern. Das wirkliche Hinterdrehmaß ist auf einer Teilskala am Kreisarm des Kulissenhebels P in Millimetermaß abzulesen. Die Schwingbewegung der Stahlhalter hört auf, wenn man Kulisse R auf den Drehmittelpunkt des Kulissenhebels einstellt; in diesem Falle können, ohne daß die Hinterdrehvorrichtung von der Drehbank entfernt zu werden braucht, Dreh- und Gewindeschneidarbeiten auf dieser vorgenommen werden. Die Vor- und Rückwärtsbewegung des Hinterdrehstahles wird durch den in die Welle U eingeschraubten Bolzen X in Verbindung mit der auf diesem aufgesetzten Hülse Y (Fig. 4) begrenzt. Das untere bearbeitete Ende der Hülse paßt in einem Ausschnitt des Lagers der Antriebwelle. Die Begrenzung der Werkzeugbewegung erfolgt durch Anschlagen des unteren Hülsenendes gegen die Seitenwände des Ausschnitts. Der Stahl läßt sich auch so weit vom Arbeitstück zurückziehen, daß der Drehbankschlitten ohne Änderung der Stahleinstellung im Stahlhalter bei Beginn einer Hinterdreharbeit zurückgekurbelt werden kann. Dies geschieht durch Herausziehen der Hülse Y aus dem Ausschnitt, so daß der Kulissenhebel P unter der Wirkung der Feder Q in die gestrichelte Lage der Fig. 4 schwingt und der Sperrhaken O außer Eingriff mit dem Sperrad kommt. Dadurch kann man der Welle U und daher dem Schwinghebel eine größere Schwenkbewegung erteilen, was man noch dadurch unterstützen kann, daß man die Kulisse R in die äußerste Stellung der Führungnut schiebt. Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders beim Hinterdrehen von Schnecken.

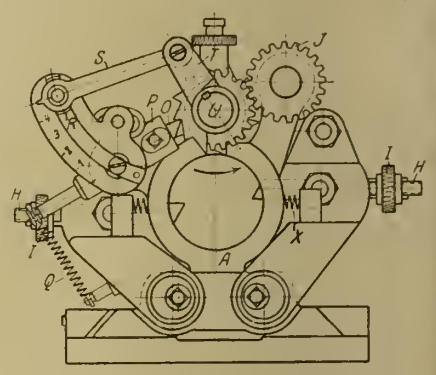


Fig. 5. Seitenansicht der Vorrichtung.

Anwendung der Vorrichtung zum Zylindrischdrehen und Gewindeschneiden.

Wie bereits erwähnt, wird nur der Stahl D (Fig. 1—4) zum Hinterdrehen verwendet. Beim Zylindrischdrehen und Gewindeschneiden schiebt man dagegen beide Stähle gleich-

zeitig an das Werkstück vor und zieht sie nach Beendigung des Arbeitgangs ebenso gemeinsam zurück. Zu diesem Zweck steht Stahlhalter E in ähnlicher Weise wie Stahlhalter F mit dem Schwinggetriebe in Verbindung. Beim Arbeiten mit beiden Stählen wird der Eingriff zwischen Sperrhaken und Sperrad in der bereits beschriebenen Weise aufgehoben. Nachdem dies geschehen ist, lassen sich die Stähle C u. D gleichzeitig durch einfaches Auf- und Niederbewegen der Kulisse R in der Führungschiene des Kulissenhebels P vor- oder zurückschieben. Die Vorrichtung läßt sich daher ohne weiteres beim Zylindrischdrehen und Gewindeschneiden verwenden.

Der schwingende Stahlhalter dieser Hinterdrehvorrichtung hat gegenüber dem Wagrechtschlitten einer gewöhnlichen Hinterdrehbank den wichtigen Vorzug, daß sich die Stähle so einstellen lassen, daß der Schneidwinkel während der Hinterdrehung konstant bleibt. Er ergibt daher eine größere Schneidleistung, und es läßt sich gleichzeitig ein Stahl mit geringem Hinterschliff verwenden. Die Vorrichtung ist für die Hinterdrehbearbeitung von Werkstücken bis zu 55 mm Ø gebaut worden. Na.

Genaues Verbinden zweier Zahnräder und eines Ringes mit einer Welle.

Die hier beschriebene Vorrichtung (Fig. 2—4) bezweckt ein genaues gegenseitiges Einstellen von zwei Zahnrädern a—a und einem Ring b in Beziehung zu den Wellenenden beim Verbinden dieser Teile mit einer Welle durch Stifte nach der Anordnung von Fig. 1.

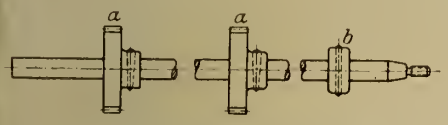


Fig. 1. Welle mit in der Vorrichtung nach Fig. 2—4 aufgebrachten Teilen.

Die verschiedenen Einstell- und Spannblöcke sind auf der Grundplatte A der Vorrichtung angebracht (Fig. 2—4). Die Einstellung des rechten Wellenendes geschieht durch die Platte B aus Werkzeugstahl, die zur Aufnahme von Wellenkonus und Gewindeteil mit Schlitz und Aussparung versehen ist. Durch die Feder C am linksseitigen Ende der Vorrichtung wird der Wellenkonus gegen den Schlitz zur Anlage gebracht, wodurch die Welle in der Längsrichtung und seitlich eingestellt wird. Ihre Einstellung am linken Ende geschieht durch den Block D. Als Auflager für die Welle dienen die Blöcke D, E u. F sowie die bearbeitete Oberfläche des Angusses G. Durch Umlegen des Hebels H wird die Welle auf diesem Anguß eingespannt, wobei der kreisförmige Teil des Hebelkopfes über die Welle greift. Zahnräder und Ring werden vor dem Einspannen der Welle in der Vorrichtung auf diese so aufgeschoben, daß die Zahnräder mit ihren Naben gegen die Auflageblöcke D bzw. E, der Ring gegen den Auflageblock F zu liegen kommen und durch die Klemmbacken I gegen diese Blöcke gedrückt werden. Die Backen sind zu diesem Zwecke an den oberen Enden mit Aussparungen für die hindurchgehende Welle versehen und um die Zapfen M drehbar. Durch Umlegen der Handhebel K drücken die unrunden Scheiben L auf den Wellen J gegen den unteren Teil der Klemmbacken, so daß diese um ihre Zapfen M schwingen und mit dem oberen Teil den Anpressungdruck erzeugen. Auf diese Weise werden Zahnräder und Ring in der richtigen für die Verbindung mit der Welle vorgeschriebenen Lage genau eingestellt und eingespannt. Zum Lösen der Backen dreht man die Hebel K mit den Wellen J in entgegengesetztem Sinne; gleichzeitig heben sich die Backen unter der Wirkung der Spiralfeder N von Zahnrädern und Ring ab.

Die Bohrbuchsen O sind in die drei Klappdeckel P eingelassen. Diese schwingen um die Bolzen Q und lassen sich nach dem Einlegen des Arbeitstücks in die Vorrichtung durch Einklinken der Spannbügel R festlegen. Die Spannbügel schwingen um die Zapfen S und werden in der eingeklinkten Lage durch die Feder T gehalten. Zum Anheben der Lagerdeckel sind die Spannbügel zurückzuziehen.

Ist die Verbindung zwischen Welle einerseits, Zahnrädern und Ring anderseits auf diese Weise hergestellt, so wird zunächst ein zylindrisches Loch durch Ring und Welle gebohrt, wobei der Bohrer in der Bohrbuchse im Klappdeckel geführt wird. Darauf wird der Deckel angehoben und das zylindrische Loch durch Ring und Welle nachgerieben. Die beiden Löcher für Zahnräder und Welle sind für konische Stifte vorgesehen. Zu diesem Zweck wird zunächst ein zylindrisches Loch halbwegs durch Zahnradnabe und Welle, darauf ebenfalls mit einem zylindrischen Bohrer, aber von geringerem Durchmesser, ein Loch durch den übrigen Teil von Welle und unterer Nabe gebohrt. Zur Begrenzung der Bohrtiefe beim ersten Bohrgang dient eine Tiefenlehre U. Nach dem Bohren des unteren Loches von geringerem Durchmesser werden die Klappdeckel zurückgeschlagen und die Löcher konisch gerieben. Dieses Verfahren ermöglicht ein schnelleres Aufreiben der Bohrung, da infolge der Durchmesserabstufung das Ansetzen des Reibwerkzeuges schon von der Mitte der Bohrung aus erfolgen kann.

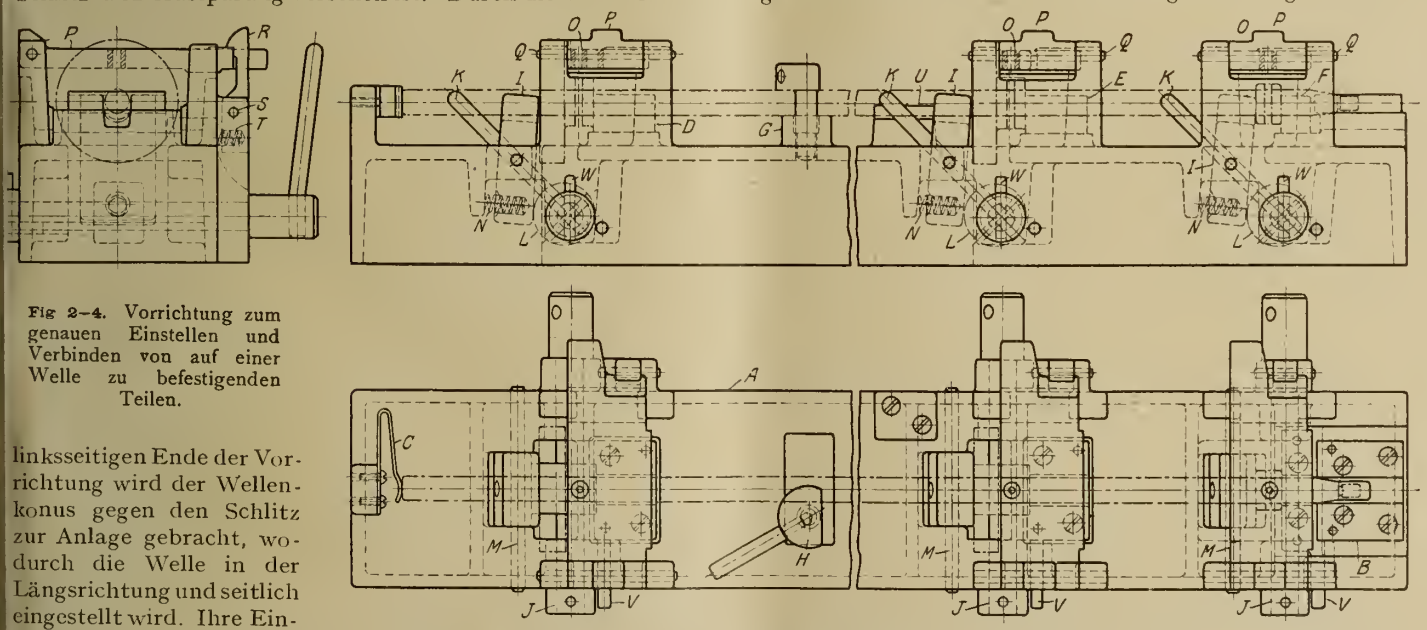


Fig 2—4. Vorrichtung zum genauen Einstellen und Verbinden von auf einer Welle zu befestigenden Teilen.

Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß die beiden Bohrer im richtigen Durchmesserverhältnis zueinander stehen, damit das fertige Loch und das Reibwerkzeug auf der ganzen Länge zueinander passen. Die Stifte V dienen als Anschlag für die Stifte W, damit bei einem etwaigen Überdrehen der Welle J die Hebel K beim Herausnehmen des Arbeitstücks nicht irgendwo gegenschlagen und zu Bruch gehen. Die Verwendung der Vorrichtung gewährleistet eine genaue Verbindung der einzelnen Teile, so daß die Wellen unbedingt auswechselbar sind. Na.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Vorrichtungen im Maschinenbau nebst Anwendungsbeispielen. Von Otto Lich, Betriebsingenieur. Mit 601 Figuren im Text und 35 Tabellen. Berlin 1921. Preis geb. M 120,—.

In der richtigen Erkenntnis, daß ein guter Vorrichtungenbau der beste Grundstein jedes Unternehmens ist, das sich mit Reihen- bzw. Massenfertigungen beschäftigt, meint der Verfasser dadurch am wirksamsten am Wiederaufbau der deutschen Metallindustrie mitzuarbeiten, daß er allen, die unmittelbar aufbauend in den Betrieben tätig sind, durch dieses Buch zeigt, wie man anderorts den oft schwierigen Aufgaben am wirksamsten zu Leibe geht.

Es ist hier in großem Stile der im allgemeinen wohlgelungene Versuch gemacht worden, über Vorrichtungen im Maschinenbau eine übersichtliche Zusammenfassung des Bestehenden zu geben. Trotz des großen Umfanges des Werkes ist an eine Erschöpfung des Stoffes jedoch nicht zu denken. Diese Empfindung muß wohl auch den Verfasser beseelt haben, da er in seiner Vorrede selbst sagt, daß sich dieses Buch zu einem in ferner Zukunft wohl kaum entbehrlichen Fachwerk ausgestalten lasse, wenn die deutsche Industrie durch Bekanntgabe gutbewährter Herstellungkniffe, gleich den Amerikanern, großzügig das ihre dazu beitragen würde.

Gedacht ist das Werk als ein Wegweiser für Konstrukteure von Vorrichtungen, als ein Nachschlagewerk für Betriebsleiter und Fabrikanten, als ein praktischer Ratgeber für Werkmeister und nebenher als ein Lehrbuch für junge Studierende.

Im einleitenden Kapitel sollen die Grundzüge und Richtlinien für den Vorrichtungenbau besprochen werden. Ich habe die Empfindung, daß gerade dieses Kapitel ganz erheblich mehr zu vertiefen wäre, zumal es das Hirn sein soll, mit dessen Hilfe, unter Anwendung eines gesunden Menschenverstandes und der erforderlichen Werkstatterfahrung, eine jede Vorrichtung sich fast von selbst entwickeln lassen sollte.

Vorrichtungen aus fast allen Herstellunggebieten sind beschrieben, wie:

1. Aufspannvorrichtungen für alle Werkzeugmaschinen,
2. Bohrvorrichtungen,
3. Fräsvorrichtungen,
4. Hobelvorrichtungen,
5. Stoßvorrichtungen,
6. Schleifvorrichtungen,
7. Preß- und Ziehvorrichtungen,
8. Schnitt- und Lochvorrichtungen,
9. Vorrichtungen für Sonderbearbeitungen,
10. Hilfsvorrichtungen,

Es folgen weiter:

11. Angewandte Beispiele für die Herstellung von Werkzeugen in Vorrichtungen,
12. Angewandte Beispiele für die Herstellung von Maschinenteilen in Vorrichtungen.
13. Rentabilitätberechnungen der in Vorrichtungen bearbeiteten Teile.
15. Instandhaltung und Instandsetzung von Vorrichtungen.

Sehr erfreulich ist die Angliederung von Normentafeln für Vorrichtungenteile, die vom V. d. I. noch nicht bearbeitet worden sind.

Erwünscht scheint mir hinter der eingehenden Besprechung einer jeden Vorrichtung eine kurze sachliche Kritik, die der Verfasser bisher wohl absichtlich unterlassen hat. Dem werdenden Fachmann fehlt sie auf alle Fälle, der Praktiker wird sie sich mit genügender Sicherheit selbst bilden können.

Das Buch ist jedem zu empfehlen, der ein Nachschlagewerk auf diesem Gebiet sucht oder sich über die neuzeitigen Verfahren der Massenherstellung eingehend unterrichten will. Die Darstellung ist klar und leicht verständlich, die Ausstattung des Buches vorzüglich.

Dr.-Ing. Fritz Uber.

1. Der Lohnabzug vom 1. Januar 1922 ab. Auf Grund der Einkommensteuernovelle vom 20. Dezember 1921 und der Durchführungsbestimmungen vom 3./22. Dezember 1921). Text mit eingehenden Erläuterungen, Beispielen und Einführung. Von Rechtsanwalt Dr. Fritz Koppe. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 17,60.
2. Neue Tabellen zum Steuerabzug nach dem neuen Lohnsteuergesetz vom 11. Juli 1921 unter Berücksichtigung der Novelle vom 20. Dezember 1921. Gültig ab 1. Januar 1922. Von Reg.-Rat Schlör. 3. Aufl. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 19,80.

Das Gesetz über die Versteuerung des Einkommens befindet sich in dauernder Entwicklung. Dadurch wird dem Arbeitgeber das Lohnabzugverfahren sehr erschwert; es ist deshalb sehr zu begrüßen, wenn in knapper Form die wichtigsten Bestimmungen zusammengefaßt werden, und zwar in einer Sprache, die es auch dem Nicht-Juristen und Nicht-Steuerfachmann ermöglicht, sich schnell einen Überblick über die Abweichungen von dem bisherigen System zu verschaffen.

Die Möglichkeit hierzu bietet das Heft von Koppe. In seinem ersten Teil gibt es eine Übersicht über die Durchführungbestimmungen zum Gesetz über die Einkommensteuer vom Arbeitslohn vom 3./22. Dezember 1921, während der zweite Teil die Bestimmungen des Einkommensteuergesetzes über den Lohnabzug in der Fassung des Gesetzes vom 20. Dezember 1921 bringt. Der dritte Teil enthält noch einige Verordnungen und Erlasse über den Lohnabzug und in einem Anhang eine Reihe von Musterbeispielen, die für die Anwendung des Steuerverfahrens einen guten Anhalt geben.

Das Steuerabzugverfahren wird noch wesentlich erleichtert durch Benutzung der Tafeln von Schlör. Für ihre Benutzung ist es nicht einmal nötig, alle Bestimmungen selbst genau zu kennen und man spart die jedesmal wiederkehrende Rechenarbeit, so daß Fehler leichter vermieden werden. Für jede Art der Lohn- und Gehaltzahlung — nach Stunden, Tagen, Wochen, 14 Tagen, Monaten oder je Vierteljahr — ist eine besondere Tafel gegeben. Für den Dauergebrauch dürfte es sich empfehlen, die Tafeln, die mehrfach gekniffen sind, auf leichte Pappe aufzukleben. Die Zusammenstellung aller Gehaltstufen in einer großen Tafel wie in der früheren Auflage war für den Gebrauch am Schreibtisch etwas unbequem, die jetzt gewählte Unterteilung auf normale Buchseiten macht die Tafeln für die praktische Verwendung handlicher. Die angegebenen praktischen Musterbeispiele erleichtern auch hier die Benutzung der Tafeln wesentlich.

Dr.-Ing. v. Schütz.

Dynamik der Leistungsregelung von Kolbenkompressoren und -pumpen (einschl. Selbstregelung und Parallelbetrieb). Von Dr.-Ing. Leo Walther. Mit 44 Textabbildungen, 23 Diagrammen und 85 Zahlenbeispielen. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 24,—, geb. M 30,—.

Die Regelung von Kolbenkompressoren und -pumpen ist bisher in der Literatur recht stiefmütterlich behandelt worden, daher ist das vorliegende Büchlein zu begrüßen. Das Material ist systematisch gut eingeteilt und recht erschöpfend bearbeitet worden. Alle im Betriebe vorkommenden Fälle von Regelungen beider Maschinenarten sind eingehend untersucht und behandelt. Die Darlegungen sind meist klar und übersichtlich gehalten. Sehr lobenswert ist die Durchrechnung von Zahlenbeispielen (85 durchgerechnete Zahlenbeispiele), die gleich die Nutzanwendung der abgeleiteten Gleichungen zeigt und viel zum besseren Verständnis der aufgestellten Leitsätze beiträgt. Leider sind die zur Ableitung mancher Gleichungen angewandten mathematischen Hilfsmittel recht schwierig, so daß wohl nicht jeder Leser ihnen wird folgen können. Jedoch sind die Ergebnisse und praktischen Anwendungen der mathematischen Untersuchungen stets so gründlich in Worten erläutert, daß auch der mathematisch weniger geschulte Leser das Buch mit Interesse und Nutzen wird studieren können. Vorkommende Druckfehler bestätigen die Regel, daß es kein Buch ohne Druckfehler gibt. Die äußere Ausstattung in der beim Verlag Julius Springer üblichen Art ist gut.

Dr.-Ing. E. Mrongovius.

Die Drahtseilbahnen (Schwebebahnen). Ihr Aufbau und ihre Verwendung. Von P. Stephan. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 150,—.

Gelegentlich der Besprechung der zweiten Auflage dieses Buches in Heft 13 der WT. 1917, S. 239, wies ich eingehend auf die grundsätzlichen Mängel hin, die dieser Auflage anhafteten, die hauptsächlich darin bestanden, daß einerseits fast ausschließlich die Erzeugnisse einer einzigen Firma behandelt wurden, und daß anderseits Lichtbilder in viel zu weitgehender Weise angewandt waren. Diese Kritik richtete sich ganz selbstverständlich nicht gegen den Verfasser, sondern nur gegen die Art der Behandlung des Stoffes. Aus dieser Kritik konnte daher auch in keiner Weise herausgelesen werden, daß es die Absicht des Verfassers gewesen sei, aus seinem Buche eine Geschäftempfehlung für eine bestimmte Firma zu machen. Tatsächlich mußte aber das Buch als solche wirken, und darauf allein kommt es an, nicht darauf, ob diese Wirkung beabsichtigt war. Es hätte daher einer dahingehenden Versicherung des Verfassers im Vorwort zur vorliegenden dritten Auflage nicht bedurft.

Es muß anerkannt werden, daß der Verfasser in der neuen Auflage bestrebt gewesen ist, den Eindruck, den die zweite Auflage unbedingt erwecken mußte, nach Möglichkeit nicht mehr aufkommen zu lassen. Es muß ferner zugegeben werden, daß so ziemlich alle Konstruktionen von Seilbahnen, soweit sie von deutschen Firmen gebaut werden, behandelt worden sind. Wenn trotzdem die Erzeugnisse einer bestimmten Firma viel stärker herausgehoben erscheinen, so mag dies wohl darin seinen Grund haben, daß diese Firma den Verfasser besonders freigebig mit Material unterstützt hat. Immerhin hätte man wünschen können, daß dieses Material kritischer gesichtet worden wäre. Dieser Einwand bezieht sich namentlich auf die allzureiche Verwendung von Licht-

bilddarstellungen, die naturgemäß dem Reklamebedürfnis der das Material zur Verfügung stellenden Firma mehr gerecht wird als die zeichnerische Darstellung. Diese ist dagegen dem Techniker viel vertrauter und geläufiger als jene. Es muß auch gegen die vorliegende dritte Auflage der Einwand erhoben werden, daß die Anwendung von Lichtbildern in einem Ausmaße erfolgt ist, das bei kritischer Sichtung nicht als unbedingt notwendig angesehen werden muß. Es dürfte nicht erforderlich sein, eine Aufzählung solcher sozusagen überflüssigen Bilder vorzunehmen. Dem kritischen und geschulten Auge sind sie ohne weiteres erkennbar. Jedenfalls wäre es möglich gewesen, durch die angedeutete Beschränkung der Figuren eine erkleckliche Anzahl von Seiten zu sparen, was vielleicht eine Verbilligung des Buches möglich gemacht hätte. Durch eine solche Entlastung von Lichtbildern würde der technische Wert des Buches ungemein gewinnen. Der Ansicht des Verfassers, daß der Erfolg der zweiten Auflage auf die weitgehende Verwendung von Lichtbildern zurückzuführen sei, vermag ich nicht beizupflichten. Zweifellos haben zu diesem Erfolge in erster Linie andere Gründe beigetragen.

Nicht zum wenigsten ist dieser Erfolg auch den besonderen Vorzügen des Buches zuzuschreiben: Beherrschung des an sich etwas spröden und einseitigen Stoffes, klare Ausdruckweise, systematische Einteilung, geschlossener Überblick über das ganze Gebiet des Drahtseilbahnbaues. Der vorliegenden neuen Auflage kommt zugute, daß sie in konstruktiver Hinsicht mehr bringt als die vorhergehende Auflage.

Über die Ausstattung des Buches durch den Verlag ist nur Gutes zu sagen. Man kann diese Arbeit als „Friedensware" bezeichnen. Es dürfte kein Zweifel sein, daß auch diese dritte Auflage ihren Weg machen wird, zumal da die Seilhängebahn gerade heute in vielen Fällen ein geeignetes, günstige Transportkosten sicherndes Fördermittel darstellt. Hubert Hermanns.

Gießerei-Handbuch. Herausgeber: Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband in Düsseldorf. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geb. M 100,—.

Wie der Vorsitzende des herausgebenden Verbandes Dr.-Ing. Siegfried Werner in seinem Vorwort angibt, soll das „Gießerei-Handbuch" für alle, die mit dem Gießereiwesen oder mit dessen Erzeugnissen zu tun haben, eine übersichtlich geordnete Sammlung des gesamten vorhandenen Stoffes über Technik und Wirtschaft des Gießereiwesens, auf Grund aller verfügbaren Quellen bearbeitet, bieten. Die herausgebende Stelle bürgt an und für sich schon für die gewissenhafte Zusammenstellung und die Vollständigkeit des Gebotenen; die Anordnung und die Ausstattung des über 260 Seiten und eine Anzahl Abbildungen und Tafeln enthaltenden Buches erwecken den Eindruck einer sorgsamen Bearbeitung, der sich beim längeren Gebrauch verstärken dürfte, da auch die Durchsicht des Inhaltes die Gediegenheit der Arbeit erkennen läßt. Ein derartiges inhaltreiches Nachschlagewerk wird sehr vielen willkommen sein, die die bei ihren Arbeiten auf diesem Gebiet benötigten Angaben sonst aus mancherlei verstreuten Quellen sich mühsam zusammensuchen müßten. Die Vielseitigkeit des hier an einer Stelle vereinigten Stoffes wird am deutlichsten aus einer Aufzählung der Hauptabschnitte hervorgehen:

Materialvorschriften in- und ausländischer privater Verbände staatlicher Behörden, Eisenbahnen, Marineämter, des Büro Veritas usw. und Zusammenstellung der Festigkeitvorschriften für Gußeisen nach diesen Materialvorschriften (73 Seiten).

Analysen für Eisen, Kohle und Koks (21 Seiten).

Physikalische Eigenschaften des gießbaren Eisens und einiger Metalle sowie chemische Zusammensetzung der wichtigsten Eisenarten (13 Seiten).

Kupolofenschlacken- und -gichtgasanalysen (2 Seiten).

Deutsche Rohrnormalien für gußeiserne Muffen- und Flanschenrohre (6 Seiten).

Eisengußwarenliste, aufgestellt vom Verein Deutscher Eisengießereien (13 Seiten).

Auszug aus dem deutschen Zolltarif, soweit für Gießereien in Frage kommend (13 Seiten).

Statistische Angaben über Roheisenpreise, Gießereien einschl. Kleinbessemereien, deutsche Erzeugung von Gußwaren, deutschen Stahlformguß, Roheisenerzeugung der Erde, im Ausland, im deutschen Zollgebiet, nach Bezirken und Sorten, usw. (13 Seiten).

Verzeichnisse der deutschen Gußwarenverbände und der Gießereiverbände des Auslandes (11 Seiten).

Verzeichnis sämtlicher deutscher Eisengießereien in Abc-Folge, fast 1900 Firmen (39 Seiten).

Verzeichnisse der deutschen Stahlform-, Temper-, Kokillen-, Röhren- und Metallgießereien und der deutschen Hochofenwerke (27 Seiten).

Bezugsquellenverzeichnis für Gießereibedarf und die Gußbruch-Einkauf G. m. b. H. in Düsseldorf (35 Seiten).

Dem neuen, reichhaltigen Werk sei die weiteste Verbreitung gewünscht. Die Herausgeber erbitten die Ratschläge und die Mitarbeit aller Benutzer zwecks Verbesserung und Erweiterung. Es ist zu hoffen, daß diesem Wunsche entsprochen und durch solche Zusammenarbeit vieler Interessierter das schon in seiner ersten Ausgabe praktisch und zweckentsprechend angelegte Werk noch in höherem Grade zu einem umfassenden Sammelwerk für das deutsche Gießereiwesen ausgebaut werden wird. Bei genügender Verbreitung könnte dann vielleicht auch der mehr als 60 Seiten einnehmende Anzeigenanhang entfallen und der so frei werdende Raum für eine Vergrößerung des Textteiles nutzbar gemacht werden. Paul Hirsch.

Die Arbeitswerkzeuge des Metallarbeiters. Ihre Art, zweckmäßige Konstruktion, sachgemäße Herstellung, Instandhaltung und Verwaltung. Auf Grund 45jähriger Erfahrungen in Betrieb und Unterricht bearbeitet. Von Gg. Th. Stier d. Ä. 2. Aufl. Sammlg. Die heutige Metalltechnik Bd. 1. Bibl. d. ges. Technik Nr. 251. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1921. Preis geh. M. 24,75.

Der Verfasser, ein alter Praktiker, hat sich eine Aufgabe gestellt, die weit über seine Kräfte geht. Das ist bedauerlich für seine Arbeit und seine Leser. Das Gute, das er zu sagen hat, geht so verloren, teils durch die unzulänglichen Kenntnisse, teils durch die weitschweifige, schwerfällige Sprache, der es nie gelingt, eine etwas schwierigere Sache einfach und klar zu sagen.

Während manche Abschnitte ganz leidlich sind, sind andere, wie z. B. gleich der erste über Werkzeugstahl, einfach unmöglich. Am besten gelingt die Behandlung einfacher Vorschriften, Griffe und Werkzeuge, wie Hämmer, Zange, Feile. Aber schon bei den Präzisionswerkzeugen hapert es. Bei den Reibahlen z. B. hört man nichts von ungleicher Teilung, beim Spiralbohrer nichts von seinem Wesen und seinen Vorzügen. Auch daß die Schneidstähle heute fast alle aufgeschweißte Plättchen haben, erfährt man nicht.

Der Reihe nach werden behandelt: Werkzeuganlagen und -materialien, Werkzeuge zum Arbeiten vor dem Feuer, Bankhandwerkzeuge, Bohrwerkzeuge, Schneidstähle und Fräser, Säge-, Schnitt- und Stanzwerkzeuge und schließlich die Werkzeugverwaltung. Eugen Simon, Berlin.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Angestellten- und Arbeiterfragen.

Das Meisterproblem. Von Thürmer (WT. 1. 1. 22 S. 9). Gedankengang eines am 5. Okt. 1921 im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure durch Schlesinger gehaltenen Vortrages und Kritik von dessen Behauptung, daß der Fabrikmeister in den wirtschaftlichen Fragen die Werkstattpolitik des Unternehmers zu vertreten habe. Anforderungen an die für den Meister nötigen Eigenschaften, Kenntnisse und Betätigungen.

Der 100prozentige Betriebsmeister (WT. 1. 1. 22 S. 11). Wiedergabe einer durch die Leitung der amerikanischen Simonds Saw Manufacturing Co. bei ihren Meistern angestellten Erhebung über deren Ansichten von den bei einem vollwertigen Betriebsmeister vorauszusetzenden Eigenschaften und Fähigkeiten. Ergebnisse aus den Beantwortungen des Fragebriefes. Zusammenfassung der Haupteigenschaften.

Geschichtliches und Kritisches zur Frage der Gewinnbeteiligung. Von Weißelberg (WT. 15. III. 22 S. 170). Geschichtlicher Rückblick seit dem Altertum. Neuere Bestrebungen. Äußerungen der Anhänger und der Gegner in der Neuzeit. Aussichten für die Zukunft habe die Gewinnbeteiligung nicht. Für normale Zeiten werde die wissenschaftliche Betriebsführung nach Taylor die angemessene Gewinnzuführung regeln.

Beleuchtung.

Lichttechnische Berechnungen in nomographischer Behandlungsweise. Von Bloch (ETZ. 19. I. 22 S. 73*). Allgemeines Beispiel für die Aufstellung nomographischer Skalen. Aufstellung wichtiger Tafeln, so für Bankphotometermessungen, Betriebsverhältnisse von Metalldrahtlampen bei abweichenden Spannungen, Energieverbrauch und Lichtausbeute elektrischer Lampen, Normallichtverteilung, Wagerecht-, Senkrecht- und Normalbeleuchtung, Ungleichmäßigkeit und mittlere Wagerechtbeleuchtung, erforderliche Lichtstärke nach dem Wirkungsgradverfahren. Beispiele zur Erläuterung.

Betrieb und Organisation.

Einfluß der Laufgeschwindigkeitsteigerung auf die Leistungsteigerung bei Fabrikationsmaschinen. Von Ledermann (WT. 1. I. 22 S. 3*). Bei auf Maschinen vor sich gehenden Arbeitverfahren, bei denen die Arbeitdauer sich aus Laufzeit und Stillstand in regelmäßigem Wechsel zusammensetzt, beträgt bei Erhöhung der Umlaufzahl unter zeitlicher Un-

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

veränderthaltung der Stillstandsperiode bei richtiger Rechnung die Leistungsteigerung nur einen Bruchteil der Geschwindigkeitsteigerung. Erklärung durch Einführung des Begriffes des Laufzeitfaktors als des Verhältnisses der Laufzeit zur Gesamtbetriebszeit. Beispiel.

Zeitersparnis im Betrieb durch Verwendung von Rechenschiebern für die Kalkulation. Von Overmann (WT. 15. I. 22 S. 33*). Rechenuhr System Thomas und Rechenstab System Winkel mit einer umsteckbaren Zunge. Zeitstudie über die Zeitersparnis bei Verwendung dieser beiden Hilfsmittel gegenüber dem normalen Rechenschieber. Als Beispiel Berechnung der Laufzeit einer Welle. Zahlentafeln über die Aufgaben, Ergebnisse, abgestoppten Ausrechnungzeiten, Vergleichzahlen, Leistungen bei den Lohnbürorechnungen. Vergleichende Gewichtberechnung.

Das Terminbüro bei Einzelfertigung. Von Rudolph (WT. 15. I. 22 S. 45*). Aufgaben und Ziele. Innere Einrichtung. Gruppeneinteilung im Betrieb. Stückzeitliste. Akkordkarte. Aufstellen des Arbeitplanes. Arbeitverteilung und Terminverfolgung. Fertige und unfertige Akkordkarten müssen täglich mit genauer Angabe der verbrauchten Stunden in das Terminbüro kommen.

Hilfsmittel zur Akkordbestimmung bei spanabhebenden Werkzeugmaschinen. Von Gottwein (WT. 1. II. 22 S. 65*). Beschreibung einer auf dem Fluchtlinienverfahren aufgebauten Einstellrechentafel mit Einrichtung zur Drehung der Fluchtlinien in die Wagerechte. Vorteile dieses Gedankens und seine konstruktive Verwirklichung. Zahlenbeispiel. — Nach dem Grundsatz der logarithmischen gegenläufigen Teilungen in Rechenschieberform ausgeführte Einstellschieber für Gewichte und Akkorde.

Wirtschaftliche Fertigung. Von Becker (WT. 1. II. 22 S. 68*). Wiedergabe von Erfahrungen mit unzweckmäßigen Fertigungweisen und daraus zu ziehende Folgerungen. Fabrikationsbüro als Vermittler zwischen Konstruktionsbüro und Werkstätte. Seine Aufgaben, Organisation, Hilfsmittel. Normalisierung. Anträge auf Anschaffung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Lehren und Einrichtungen besonderer Art, mit Rentabilitätberechnung. Organisation des Werkzeugmaschinenparkes. Geschwindigkeitentafeln.

Das Vorrichtungenbüro. Von Konnopasch (WT. 15. II. 22 S. 101*). Organisation, Arbeitgang, Formulare und Karten. Registrierung.

Die Verfahren der einheitlichen Selbstkostenberechnung in Deutschland. Von Zinkann (Techn. u. Wirtsch. 1. u. II. 22 S. 6 u. 73). Betrachtung der Verfahren der verschiedenen einheitlichen Kostenberechnungsysteme in der deutschen Wirtschaft. Preisfestsetzung und Überwachung des Betriebes. Übersicht über die Verfahren einzelner Verbände und Körperschaften sowie über die von Einzelpersönlichkeiten in der Literatur bekanntgegebenen. Zahlenmäßige Normung für die Preisbemessung. Einheitliche Regelung der eigentlichen Kostenrechnung: a) Handwerk, b) Urproduktion, c) Fertigfabrikation. Besprechung des Grundplanes des AwF und einer bezüglichen Denkschrift des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten. Zusammenfassung.

Technische Betriebsarchive. Von Lulvès (Techn. u. Wirtsch. II. 22 S. 65). Erläuterung von Zweck, Notwendigkeit und Nutzen der Einrichtung von Betriebsarchiven. Arten der aufzubewahrenden Aktenstücke. Verwaltungakten, technische Akten, kaufmännische Akten, gedrucktes Material. Fragen der Organisation. Stellung des Archivars. Widerlegung von einzuwendenden Bedenken.

Organisation der technischen Betriebsüberwachung in der Eisenindustrie. Von Daeves (Stahl u. Eisen. 9. II. 22 S. 221*). Vorschlag der Zusammenfassung der gesamten Betriebsüberwachung an fünf einem gemeinsamen Leiter zu unterstellenden Stellen: Stoffbilanz-, Energiebilanz-, Materialprüf-, Erfahrungensammel- und Apparateprüfstelle. Kurze Schilderung der Aufgaben der einzelnen Stellen und ihrer Arbeitweise und der Überwachung durch den Leiter.

Brennstoffe.

Die Wiedergewinnung von Kohle und Koks aus Brennstoffrückständen. Von Aschof (Stahl u. Eisen. 16. II. 22 S. 258*). Beschreibung der technischen Entwicklung und des heutigen Standes von Aschen- und Schlackenaufbereitunganlagen. Ausklauben von Hand. Mechanische Aufbereitung. Aschensichtmaschinen nach dem Setzverfahren. Separatoren. Schlackensichtung mit Handbetrieb. Elektromagnetische Trommelscheider. Verbundene Verfahren. Schlackenverwertung.

Chemie.

Der Mensch als Kraftmaschine. Von Hausbrand (Mon. Berl. Bez. 1. 22 S. 2). Physiologische Darstellung der Energieumwandlung im menschlichen Körper. Wirkungsgrad des Menschen, dessen Körper keinen Leerlauf und keinen völligen Stillstand besitzt. Chemische Vorgänge.

Chemische Industrie.

Über die Vorgänge bei der Lederbereitung. Von Stiasny (Naturwiss. 24. II. 22 S. 175). Mechanische und chemische Behandlung der tierischen Haut. Vorbehandlung, Auflockerung, Reinigung. Gerbung: pflanzliche Gerbung, Chromgerbung, Alaungerbung, Eisengerbung, Gerbung mit tierischen Fetten. Künstliche Gerbstoffe. Heutige Richtungen in der Lederindustrie.

Eisenhüttenwesen.

Amerikanisches Versuchswalzwerk (Stahl u. Eisen 12. I. 22 S. 61*). Berich über den Ausbau eines in großem Maßstab anzulegenden Versuchswalzwerks bei dem dem Carnegie-Institut in Pittsburgh angegliederten Institut für Walzwerkforschung. Allgemeine Anordnung. Antriebsschemata. Lauth-Trio mit 600-400-600-Walzen. Beabsichtigter Vorgang zwecks Ermittlung der reinen Walzarbeit.

Elektrotechnik.

Die Temperaturmessung in elektrischen Maschinen. Von Keinath (El. u. Masch. 26. II. u. 5. III. 22 S. 97* u. 113*). Zweck der Temperaturmessung. Wahl der Meßstellen. Verfahren der Messung und ihre praktische Durchführung. Schemata und Apparate. Fehlerquellen. Versuche bei der Westinghouse Co. in Amerika nach Angaben von Newbury und Fechheimer. Temperaturverteilung in einem Turbogenerator. Folgerungen. Notwendigkeit weiterer Klärung des Fragenbereiches durch Zusammenarbeit von Meßtechniker und Maschinenbauer.

Faserstoffindustrie.

Die Dauer-Chlorbleiche und ihr Einfluß auf die Haltbarkeit der Baumwolle. Von Heermann u. Frederking (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 2 S. 131*). Erläuterung der Unterschiede von Heißbleichen und Kaltbleichen. Chlorbleichmittel. Versuche zur Ermittelung des Einflusses des Chlorbleichens auf Haltbarkeit oder Nutzungwert von Baumwollwaren im Dauergebrauch.

Feuerungen.

Die Umstellung von Plan- und Wanderrosten auf Rohbraunkohle und andere geringe Brennstoffe. (Forts.) Von Pradel (Gewerbfl. 1. 22 S. 9*). Unterwindfeuerungen. Vortrocknung der Brennstoffe bei Wanderrosten. Vorroste. Unterwindwanderrost mit Pendelstaubrücke. Übereinanderanordnung mehrerer Vorroste.

Formerei und Gießerei.

Die neue Gießerei und das Herstellungsverfahren für Zylinderblöcke der Ford-Motor-Co. (Stahl u. Eisen 26. I. 22 S. 126*). Bericht nach „Foundry" über Neueinrichtungen zum Zwecke der Steigerung der täglichen Erzeugung von 4500 auf 8000 Kraftwagen. Schmelzanlage und Eisenbeschaffung. Formerei, Guß, Fertigputzen. Kernmacherei. Aufbereitung des Form- und Kernsandes. Gliederung der Gießereiabteilung in voneinander unabhängige Betriebseinheiten.

Ein neues Zahnradformverfahren (Stahl u. Eisen 26. I. 22 S. 132*). Schnelles Ausstechen der Zahnradformen mittels an jeder Zahnradformmaschine anzubringender halbautomatischer Einrichtung mit Ausstechmesser und schwenkbarer Sandstütze.

Heizung.

Das Heizwerk auf Bahnhof Grunewald. Von Schmelzer (Glaser 15. II. 22 S. 51*). Zweck. Lageplan. Kesselhaus. Wasserrohrkessel. Ausbildung der Wasserkammern. Unterwindwanderrost. Bekohlunganlage. Saugzuganlage zur Abführung der Rauchgase. Baukosten.

Holzbearbeitung.

Elektrizität in der Holzindustrie. Von Moll (Elektr. Kraft 10. II. 22 S. 25*). Bericht nach amerikanischen Veröffentlichungen über den elektrischen Antrieb von Sägewerken. Grundriß des Sägewerkes der Onolaska-Mühle als eines der größten amerikanischen Sägewerke. Angaben über die Hauptbandsäge (Blockbandsäge). Fördermittel, Hauptgatter (mehrblättrige Besäumkreissäge), Ablängsäge, Trennbandsägen, Abfallverwertung, Dachschindelsägen. Machinenraum und Kraftbedarf. Zusammenstellung der vorhandenen Elektromotoren.

Maschinen zur Holzbearbeitung. Von v. Schütz (WT. 1. III. 22 S. 135*). Kurzer Bericht über neuere Bauarten verschiedener Maschinen.

Lichtbildtechnik.

Kopiermaschine für photographischen Massendruck (WT. 1. I. 22 S. 15*). Beschreibung eines neuen Kopierverfahrens für photographische Vervielfältigung mittels Bromographen. Von einem beliebigen Negativ (Platte, Film, Papier) werden selbsttätig in laufender Folge Abzüge hergestellt. Arbeitvorgang und dazu nötige Einrichtung. Leistungfähigkeit. Möglichkeiten der Anwendung.

Maschinenteile.

Neuere Fortschritte in der Herstellung von Aluminiumkolben (Z. f. Metallk. I. 22 S. 36*). Besondere Anforderungen der Kraftfahrzeugindustrie. Einige neuere amerikanische Kolbenkonstruktionen. Beseitigung der Folgen der stärkeren Wärmeausdehnung der Aluminiumkolben. Kolbenspiel bei Kolben verschiedener Bauarten.

Lokomotiv-Ventilsteuerungen. Von Metzeltin (Hanomag-Nachr. II. 22 S. 17*). Eigenschaften der Ventilsteuerungen und der Lentz-Ventilsteuerung. Neue Ventilsteuerung von Caprotti in Mailand. Anordnung, Getriebe, Hubkurvenscheiben mit Schlitzen und hindurchtretenden Stangen zur Verstellung der Einströmung. Versuchweise Ausrüstung einer Lokomotive der Italienischen Staatsbahn und Dampfdruckschaulinien davon.

Beschreibung und Anweisung zur Behandlung der Lokomotiv-Lentz-Ventilsteuerung (Hanomag-Nachr. II. 22 S. 24*). Allgemeines. Einzelteile. Fehlerhaftes Arbeiten der Steuerung. Ausbau, Einbau, Regelung. Hubkurven. Druckausgleicheinrichtung.

Gegengewichte an Werkzeugmaschinen (WT. 15. III. 22 S. 175*). Erläuterung von Bedingungen und Anordnungen für den Ausgleich durch Gegengewichte für Spindeln, Schlitten und Arbeittische von Werkzeugmaschinen.

Materialkunde.

Seigerungserscheinungen. Von Bauer u. Arndt (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 2 S. 79*). Erstarrungvorgang bei Legierungen. Versuchschmelzen mit den Legierungen Kupfer-Zinn, Kupfer-Mangan, Kupfer-Nickel, Quecksilber-Blei, Aluminium-Zink, Aluminium-Kupfer zur Feststellung der Verhältnisse bei langsamer und gleichmäßiger Abkühlung. Bericht über Untersuchungen der Dürener Metallwerke über Blockseigerungen mit Duraluminium-Gußplatten und -Gußblöcken. Vorgänge bei gewissen anderen Legierungen, wie Silber-Kupfer, Gold-Silber, Eisen-Kohlenstoff, Kupfer-Zink. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Ein Bruchstück aus dem Materialprüfungswesen für den Kesselbau. Von Rudeloff (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 2 S. 149*). Aufgaben des Materialprüfungwesens. Prüfungverfahren zur Bestimmung der Festigkeiteigenschaften, Zugversuch und Kerbschlagprobe, und der Bearbeitbarkeit, Umformbarbeit, Zusammenfügbarkeit, Härteprüfung. Umstände von möglichem Einfluß auf das Ergebnis der Versuche: Stabform, Zuverlässigkeit der Kraftanzeige der Zerreißmaschine, Belastunggeschwindigkeit oder Zeit, Vorbehandlung des Werkstoffes. Sonderuntersuchungen. Kesselbaumaterial: Eisen, Kupfer, Gußeisen, Drahtseile.

Ausnutzung der Brinell-Kugeldruckpresse zu Zerreißversuchen. Von Döhmer (WT. 15. I. 22 S. 39*). Belastungverhältnisse bei den in Frage kommenden Probestäben bei der jetzigen Bauart der Brinell-Pressen. Besondere Zerreißeinrichtung für die Alpha-Brinell-Presse. Probestäbe mit Muttern und ihre Abmessungen. Verlauf des Zerreißversuches. Schutz des Manometers durch Anbringung einer Rückschlagvorrichtung in dem Abzweigstück.

Die Verwendungsgebiete des Aluminiums. Richtlinien für seine Verbrauchsentwicklung (Z. f. Metallk. I. 22 S. 1*). Durch den „Ausschuß für Aluminium und Leichtlegierungen der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde" sind, in der Absicht einer möglichst kräftigen Förderung der Steigerung des Verbrauches von Aluminium und seiner Legierungen, Richtlinien und ein systematisches Verzeichnis seiner Verwendunggebiete aufgestellt worden.

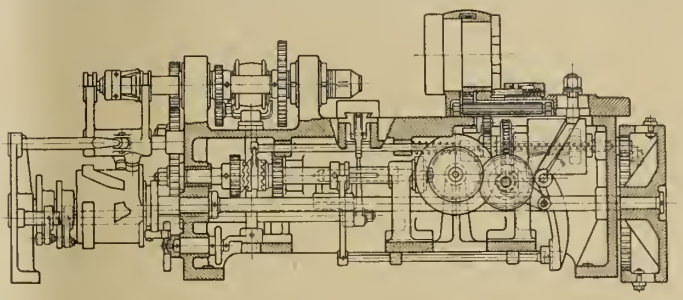
Spritzgußlegierungen. Von Kaufmann (Z. f. Metallk. I. 22 S. 8*). Richtigere Bezeichnung: Fertigguß. Vorgang in der Gießmaschine. Daraus sich ergebende Anforderungen an die zu verwendenden Legierungen. Eigenschaften und Verhalten der üblichen benutzten Legierungen. Durolith-Sondermetall. Erfahrungen und Folgerungen. An den in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde gehaltenen Vortrag sich anschließende Erörterung, in der sowohl Fachleute aus der Praxis als auch Fachgelehrte der Metallkunde wie Verbraucher zu Worte kamen. Unbrauchbare Zink-Aluminiumlegierungen. Konstruktive Bedingungen für die Formgebung der Gußteile.

PATENTBERICHT.

Klasse 49a. Nr. 344 785.

Selbsttätige Revolverbank. Otto Pawlowski, Berlin.

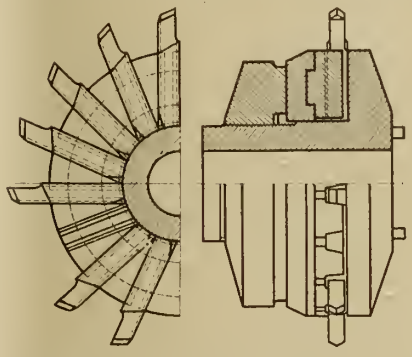
Der Antrieb der Bank sowohl beim Arbeit- als auch beim Leergang erfolgt durch zwei in einem Getriebezug hintereinandergeschaltete Geschwindigkeitwechselgetriebe, indem von einer einzigen



Welle aus mittels eines Zahnräderwechselgetriebes eine Welle mit verschiedener Geschwindigkeit für Arbeit- und Leergang angetrieben wird, die über ein Reibrädergetriebe die Steuerwelle für den Revolver und über diese eine auf der Hauptsteuerwelle sitzende Kurvenscheibe antreibt, die ihrerseits wieder die Einstellung des Reibrädergetriebes bewirkt.

Klasse 49a. Nr. 344 789.

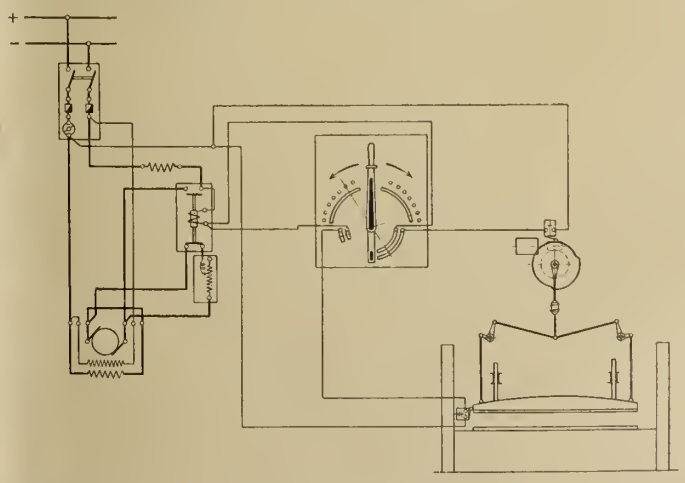
Fräskopf mit zwischen sektorähnlichen Spannstücken in dem Fräskörper festspannbaren Fräsmessern. Friedrich August Albert Eßmann, Altona-Othmarschen.



Die Spannstücke sind in einer in dem Fräserkörper oder einer diesem aufgesetzten Ringscheibe oder dergl. vorhandenen Führung konzentrisch verschiebbar, und die Berührungflächen zwischen den Spannstücken und den Fräsmessern sind derart schräg zu einer rechtwinklig zur Fräserachse stehenden Ebene, daß die Fräsmesser durch die zwischen sie eingetriebenen Spannstücke eingestellt und befestigt werden.

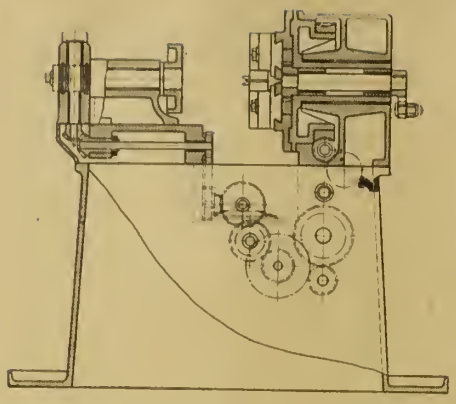
Klasse 49b. Nr. 344 940.

Niederhaltevorrichtung. Maschinenfabrik Schiess A.-G., Düsseldorf.



Der Antrieb der Niederhaltevorrichtung erfolgt durch eine besondere elektrische Hilfsmaschine.

Klasse 49b. Nr. 344 991.



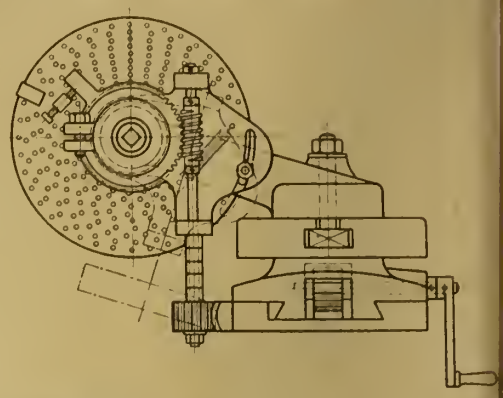
Nach dem Abwälzverfahren arbeitende Kegelradhobelmaschine. Dr.-Ing. Curt Barth, Charlottenburg.

Die Bewegungen zur Erzeugung der Walzbewegung des Werkstückes und des Werkzeuges werden durch Einschaltung entsprechender Getriebe in die einzelnen Getriebezüge unabhängig von einander geändert.

Klasse 67a. Nr. 344 811.

Schleifmaschine zum Schleifen gewundener oder gerader Nuten von Werkzeugen, insonderheit Schneiden von Fräsern. Joh. Gietz & Co., Oerlikon-Zürich.

Längs der Gleitführung ist eine Zahnstange vorgesehen, in die die schwingbar um die gemeinsame Schneckenrad- und Körnerspitzenachse in einem Rahmen gelagerte Schneckenradwelle mit einem Zahnrade eingreift, so daß dessen Drehbewegung auf die mit ihr zusammenwirkenden Werkstückmitnehmer übertragen wird.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 27.

Hierdurch bitte ich um eine Angabe über eine genaue Berechnung des Flascheninhaltes von Gasflaschen bei hohem Druck, wenn eine Flasche z. B. 100 Liter Nettoinhalt hat. Es wird ein Gas einmal mit 10, dann mit 20, 50, 100, 150 at hineingepreßt. Wieviel Liter Gas gehen dann unter dem gegebenen Druck in die Flasche? Ist die Zusammenpressung dem Volumen nach wirklich proportional dem Preßdruck, oder ist die Sache anders? Es kommt auf eine möglichst genaue Inhaltberechnung an. Sind also beispielsweise bei 10 at in einer 100-Liter-Flasche 1000 Liter, bei 100 at 10 000 Liter, so daß man Dispositionen über das Zuendegehen des Flascheninhaltes mit erheblicher Genauigkeit treffen kann?

Antwort.

Das Mariottesche Gesetz $p \cdot v =$ konst., das die Grundlage für die in der Praxis übliche Flascheninhaltberechnung bildet, gilt streng genommen nur für kleinere Drucke bis zu einigen Atmosphären. Bei steigenden Drucken wird für die permanenten Gase die Kompressibilität zuerst größer und dann immer kleiner. Bei sehr hohen Drucken von einigen Tausend Atmosphären sind die Abweichungen vom Mariotteschen Gesetz sehr beträchtlich. Dabei zeigen die verschiedenen Gase ein ganz verschiedenes Verhalten. Z. B. Wasserstoff wird bei einem Druck von 2790 at auf $^1/_{1008}$ seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt, der Stickstoff dagegen bei dem gleichen Druck nur auf $^1/_{705}$.

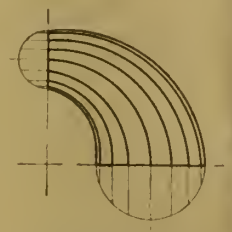
Für die in der Praxis, besonders bei der autogenen Metallbearbeitung, vorkommenden Drucke bis zu 150 at kann man, ohne einen großen Fehler zu begehen, mit der Gültigkeit des Mariotteschen Gesetzes rechnen. Bei Sauerstoff zeigen sich merkbare Abweichungen erst bei mehr als 150 at, bei Wasserstoff und Stickstoff jedoch schon bei kleineren Drucken.

Eine Flasche von 1 Liter Nettoinhalt enthält bei einem Druck von 50 at 50 Liter Sauerstoff bzw. Wasserstoff bzw. Stickstoff. Bei 100 at enthält sie 100 Liter Sauerstoff bzw. 99 Liter Stickstoff bzw. 98 Liter Wasserstoff. Bei 150 at enthält sie 150 Liter Sauerstoff bzw. 145 Liter Stickstoff bzw. 143 Liter Wasserstoff.

Nähere Angaben finden sich in Wüllner, Experimentalphysik, Bd. I. Ag.

Frage 28.

Mir ist als Zeichner die Aufgabe gestellt, einen gepreßten konischen Krümmer von größerer Abmessung abzuwickeln. Die Abmessungen des Körpers bedingen ein Zerlegen in viele Teile, und es sollen die hierdurch erforderlichen Schweißnähte unbedingt in der Längsrichtung liegen, wie aus der Figur ersichtlich.



Gepreßter kegeliger, in Längsnähten zu schweißender Krümmer.

Der einzige Weg, der einigermaßen zum Ziele geführt hat, war folgender:

Konstruktion als konischer Krümmer mit Rundnähten. Ausführung in Papier und Zerschneiden in Längsstreifen, von denen dann die Maße aufgenommen wurden.

Neben der Umständlichkeit ist dies wohl auch keine zeichnerische Lösung. Ich bitte deshalb um entsprechende Aufklärung.

Antwort.

Eine theoretisch genaue Abwicklung des in Frage kommenden Krümmers dürfte kaum möglich sein, vorausgesetzt, daß für ihn kreisförmiger Querschnitt in Frage kommen soll. Es dürfte eine Lösung nur so möglich sein, daß die beiden Grundflächen je in ein möglichst vielseitiges Polygon zerlegt werden und daß die natürlichen Größen der so gebildeten ebenen Flächenstreifen durch Umklappung in die Bildebene bestimmt werden. Die einzelnen Streifen sind dann an den Nähten durch Schweißung zu verbinden.

Außerdem sei auf das Buch von Jaschke „Blechabwicklungen", 4. Aufl. 1910, Verlag von Julius Springer, verwiesen. Gu.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. MAI 1922. HEFT 10.

KONSTRUKTION VON RÄUMNADELN.

Von J. Schlagenhauer, München.

Neben hochwertiger Werkstattarbeit und großer Erfahrung in Härtung und Vergütung von Stählen ist zur Herstellung einer guten Räumnadel eine wohldurchdachte Konstruktion auf rechnerischer Grundlage notwendig.

Die Güte, Leistungfähigkeit und Lebensdauer dieser Art von Werkzeugen ist in gleichem Maße abhängig von dem richtigen technischen Aufbau wie von der praktischen Ausführung, und es sind zur Erfüllung dieser Bedingungen viele voneinander abhängige Punkte ausschlaggebend.

Fast ebenso wichtig wie das spanabhebende Werkzeug ist die Art und Weise, wie die betreffenden Werkstücke aufgenommen werden und die Zieharbeiten vor sich gehen.

Hier soll gezeigt werden, wie man diesen Anforderungen durch richtige Gestaltung von Werkzeug und Aufnahmen für jeden einzelnen Fall entsprechen kann.

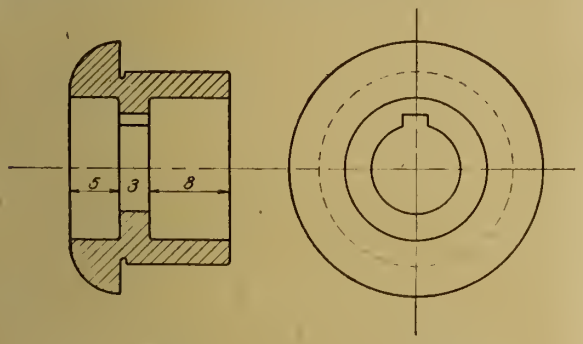


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1 u. 2. Werkstück mit zu räumender Keilnut.

Fig. 1 u. 2 zeigen ein Werkstück, in das eine Keilnut geräumt werden soll. Ohne vorerst auf die näheren Einzelheiten der Räumnadelkonstruktion selbst einzugehen, zeigt sich doch bereits auf den ersten Blick, daß sich beim Ziehvorgang mit einer richtig konstruierten Räumnadel gewisse Schwierigkeiten ergeben werden.

Die Teilung der Zähne kann aus Festigkeit- und aus härtetechnischen Gründen, sowie auch zwecks Bildung eines größtmöglichen Spanraumes ein gewisses Maß nicht unterschreiten.

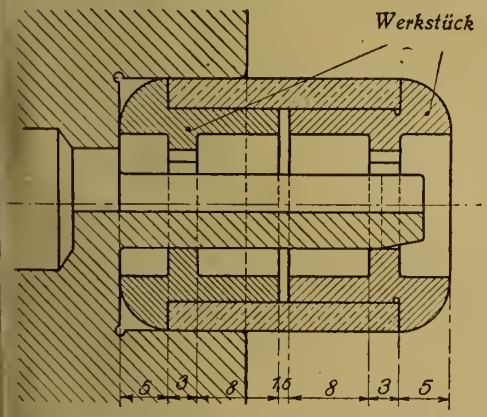


Fig. 3. Gleichzeitiges Räumen von zwei Werkstücken mit Keilnuten.

Da nun die Ziehlänge an dem Werkstück (Fig. 1 u. 2) nur 3 mm beträgt und mindestens ein Zahn ständig auf dem Material führen muß, um ein Einfallen in die Spannuten zu vermeiden, so ergäbe sich für diesen Fall eine Zahnteilung:

$$t \leq 1{,}5 \text{ mm};$$

die aus den oben genannten Gründen viel zu klein wäre.

Abhilfe ist in diesem Fall durch die Anordnung nach Fig. 3 leicht zu schaffen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt auf der Hand. Abgesehen von der Zeit- und Lohnersparnis, die durch gleichzeitiges Räumen von zwei Werkstücken auf einen Zug erzielt wird, ist dadurch auch die Möglichkeit geboten, die Teilung auf das Mehrfache des ursprünglichen Wertes zu vermehren.

Auf solche oder ähnliche Weise wird man sich in den meisten Fällen helfen können.

Ein einfaches, vielerprobtes Verfahren zur Feststellung der Teilung für den besonderen Fall nach Fig. 4 u. 5 sei noch kurz gezeigt. In dem Werkstück nach Fig. 4 beträgt die Ziehlänge nur 3,6 mm. Man wird also für einen Zug wieder gleichzeitig zwei Werkstücke (Fig. 5) aufnehmen, so daß auf der Arbeitfläche eines jeden Werkstücks jeweils ein Zahn führen kann.

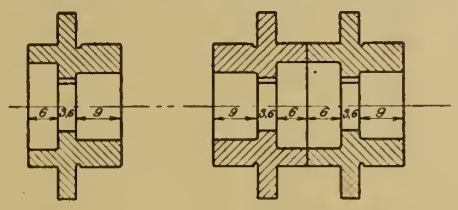


Fig. 4. Fig. 5.

Fig. 4 u. 5. Weiteres Beispiel für gleichzeitiges Räumen.

Um nun auf dem einfachsten graphischen Wege festzustellen, ob nicht die Möglichkeit eintreten kann, daß bei einer gewählten Teilung nach dem Durchlaufen einer gewissen Strecke kein Zahn mehr führt, der eine Zahn also bei A, der andere bei B Luft bekommt, geht man unter Vermeidung jeder Rechnung folgendermaßen vor (Fig. 6):

Das Werkstück wird in seinen Längsabmessungen zusammen mit dem zweiten schematisch, aber genau maßstäblich skizziert, und in gleichem Maßstab wird auf einem Papierstreifen die gewählte Zahnteilung aufgetragen, so daß die beiden Skizzen in ein lagerichtiges Verhältnis zueinander gebracht werden können.

Durch Verschiebung dieses Streifens (Fig. 6) entlang der Werkstückskizze läßt sich ohne weiteres die Zahnstellung für jeden beliebigen Augenblick nachprüfen und, wenn nötig, leicht berichtigen.

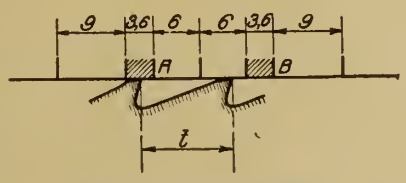


Fig. 6. Führung der Zähne.

Wo nur irgend möglich, soll von einem runden Loch ausgegangen werden, das durch die Räumnadelarbeit seine endgültige Gestaltung und Kalibrierung erhält.

Der große Vorteil liegt dabei in der Möglichkeit, allzu hartes Gußmaterial schon vor dem Ziehen zu erkennen und dadurch die Räumnadel vor Beschädigung oder Zerstörung bewahren zu können, indem man diese Werkstücke schon beim Vorbohren des Ausgangloches ausscheidet. Außerdem vermeidet man bei dieser Arbeitweise die üble Notwendigkeit, die Räumnadelzähne auf die sehr harte Gußhaut und Zunderschicht unmittelbar arbeiten zu lassen.

Vielfach ist auch durch das „Klopfen" des Formers oder durch Verschwemmung das Profil des zu räumenden Loches derart verunstaltet, daß die erste Hälfte der Zähne

nur sehr mangelhaft zum Arbeiten kommt oder daß die ersten Zähne womöglich gar nicht durch das vorgegossene Loch gehen, so daß erst zeitraubende Putzarbeiten mittels Feile oder Meißel notwendig werden.

Ein weiterer großer Vorteil liegt beim Ausgang vom runden Loch in der Herstellung der Räumnadel selbst.

Fast immer ist es hier möglich, die Nadel auf der Drehbank zu drehen und die eigentliche Formgebung alsdann durch Wegnahme von entsprechenden Flächen mittels der Fräsmaschine auf einfachstem Wege zu erzielen. Einige einfache und verwickeltere Profile nach diesem Verfahren sind in Fig. 7—9 bzw. 10 u. 11 gezeigt.

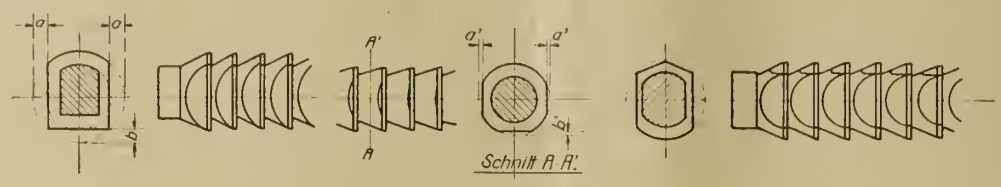


Fig. 7—9. Fig. 7—11. Räumnadelprofile. Fig. 10 u. 11.

Bei der Konstruktion von Räumnadeln ist neben der Form des Werkstückes, der möglichen Spanabnahme je Zahn und damit der notwendigen Zahl der Arbeitzähne, zu der sich noch die Führung- und Schlichtzähne gesellen, die größte Ziehlänge, also der größte Hub der Ziehmaschine, von ausschlaggebender Bedeutung. Aus ihr ergibt sich unter Abwägung mit jenen anderen Punkten die theoretische Zahnteilung.

Wird die Zahnteilung hierbei zu klein oder die Spanabnahme bei gegebener Ziehlänge zu groß, so ist oftmals dadurch Abhilfe zu schaffen, daß die Räumnadel für zwei Züge konstruiert und beim zweiten Zug einfach ein kalibriertes Zwischenstück zwischen Räumnadelbodenfläche und Führungdorn gelegt wird.

Die Spanabnahme je Zahn ergibt sich aus dem Abmaß zwischen Fertigprofil und den Maßen, von denen bei Beginn der Zieharbeit ausgegangen wird.

Es sei z. B. nach Fig. 12 eine Nut zu räumen. Das vorgebohrte Loch habe einen Durchmesser von 14,8 mm.

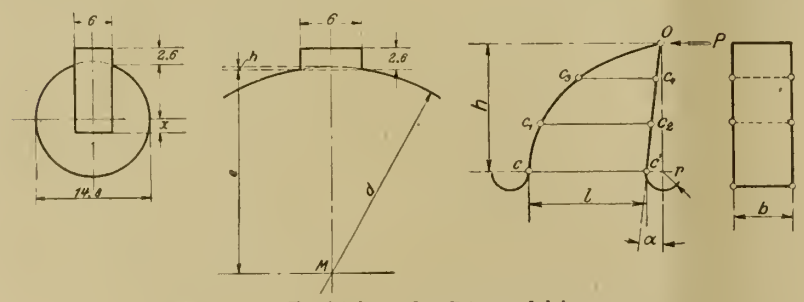


Fig. 12—15. Ermittelung der Räumnadelabmessungen.

Dann wird der erste Arbeitzahn der Nadel, von M (Fig. 13) aus gerechnet, angreifen in einer Höhe:

$$e = \frac{d}{2} - h.$$

$$h = r - \tfrac{1}{2}\sqrt{4\,r^2 - s^2},$$

also für diesen Fall:

$$h = 0{,}635 \text{ mm}.$$

Also: $$e = \frac{14{,}8}{2} - 0{,}635 = 6{,}765 \text{ mm}.$$

Zur sicheren Führung der Nadel und zum Ausgleich bei etwa unrunden Bohrlöchern stehen nun vor den eigentlichen, spanabhebenden „Arbeitzähnen" die Führungzähne — meist 2 bis 4 Zähne —, die um einige Hundertel niedriger gehalten sind und die sich unmittelbar aus den Schaftabmessungen heraus ohne jähen Übergang entwickeln.

Die Höhe der Räumnadel von Zahnfuß bis Unterkante, also das Zusatzmaß x, ergibt sich nach den Erfordernissen der Festigkeit, die weiter unten kurz gestreift werden sollen.

Zum Kalibrieren des Endmaßes folgen dem letzten Arbeitzahn die Schlichtzähne, meist 3 bis 5 Zähne. Der Querschnitt dieser Zähne zeigt das genaue Maß des zu räumenden Profils.

Es ist noch nötig, im Anschluß an die vorstehenden konstruktiven Einzelheiten auf die Durchbildung der Räumnadeln hinsichtlich der Festigkeit der beanspruchten Teile näher einzugehen.

Für den Zerspanungwiderstand je Zahn gilt folgende Formel:

$$P = b \,.\, \delta \,.\, K;$$

dabei ist K für

weichen Grauguß	65	bis 90
harten Grauguß	90	„ 130
Flußeisen und weichen Maschinenstahl . . .	100	„ 150
mittleren und harten Maschinenstahl. . . .	150	„ 240
Bronze	60	„ 100

In obiger Formel bedeutet b die Spanbreite, δ die Spandicke.

Das Kraftmoment für den Querschnitt c — c′ (Fig. 14 u. 15) wird, wenn h die Zahnhöhe:

$$M_h = P \,.\, h.$$

Das Widerstandmoment für die Querschnitte $c_1 - c_2$, $c_3 - c_4$ usf. ist bei Annahme eines Rechtecks z. B.:

$$M = \frac{b\,l^2}{6}.$$

Da die Zahnbreite b durch die zu räumende Nutenbreite b festliegt, ergibt sich die Abmessung l aus der Gleichung:

$$\frac{b\,l^2}{6} \,.\, k_b = P \,.\, h,$$

wobei k_b die Biegungsfestigkeit für das Material der Räumnadel bedeutet. Daraus wird:

$$l = \sqrt{\frac{6 \,.\, P \,.\, h}{b \,.\, k_b}}.$$

Zum einwandfreien Rollen der Späne, besonders bei hartem Material, wird r = 0,3 bis 0,4 h gemacht. h wird erfahrunggemäß = 0,4 bis 0,5 t.

Folgende Winkel haben sich gut bewährt (Fig. 16):

Für den Anstellwinkel β		3 bis 4^0
und zur Verringerung des Kraftverbrauchs für		
Bronze und Rotguß ein Unterschnittwinkel .		$\alpha = 4^0$
Grauguß „ „ „ .		$\alpha = 6^0$
Temperguß „ „ „ .		$\alpha = 8^0$
Stahl „ „ „		$\alpha = 15$ bis 18^0

Anschließend an obige Gleichung

$$l = \sqrt{\frac{6 \,.\, P \,.\, h}{b \,.\, k_b}}$$

läßt sich die Zahnform noch weiter bestimmen.

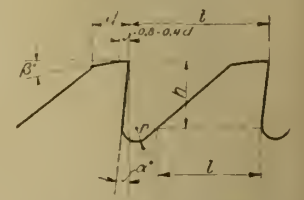


Fig. 16. Winkelgrößen.

Würde man die rückwärtige Zahnflanke nach dem Gesetz gleicher Festigkeit für alle durch den Zahn gelegten Querschnitte bestimmen wollen, so ergäbe sich für den Zahnrücken eine Parabel, bezogen auf die Neigung α^0 (Fig. 17 u. 18).

Da die genaue Herstellung dieser Zähne aber auf Schwierigkeiten stoßen und die Herstellung der Räumnadel maßlos verteuern würde, so wird man mit genügender Genauigkeit diesen Parabelbogen durch einen linearen Zahnrücken ersetzen, sofern sich bei gelegener Form der zu ziehenden Nut die Zahnrücken nicht durch einen Kreisbogen erzeugen lassen. Dieses ist der Fall, wenn die Grundform der Räumnadel ein Drehkörper ist, der nach dem Vordrehen der Zähne durch Abfräsen von Flächen erst auf die verlangte Form gebracht wird.

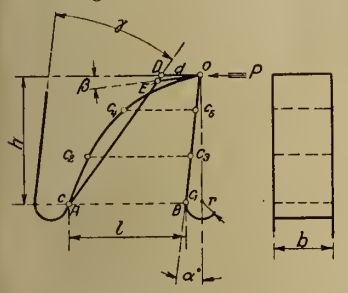


Fig. 17 u. 18. Bestimmung der rückwärtigen Zahnflanke nach dem Gesetz gleicher Festigkeit und praktische Annäherung.

Die Breite d der Fläche am Hinterschliff (Fig. 17), die zugleich den Zahnrückenwinkel γ^0 bestimmt, ergibt sich aus der Überlegung, wie sich der theoretische, also parabolische Zahnrücken mit größtmöglicher Annäherung an die in den einzelnen Zahnquerschnitten auftretenden statischen Momente durch einen geraden Zahnrücken ersetzen läßt.

Die Kräfteparabel wird von der Grundlinie OB aus aufgetragen.

Der Flächeninhalt der Parabel AOB ist unabhängig davon, ob ein rechtwinkliges oder unter α^0 schiefwinkliges Koordinatensystem zugrunde gelegt wird:

$$F_p = \frac{2}{3} l h.$$

Der Flächeninhalt des Vierecks ABOD wird stark angenähert:

$$F_v = \frac{1}{2} h (l + d),$$

wobei △ OED infolge seiner Kleinheit vernachlässigt ist.

Durch Gleichsetzung dieser beiden Flächen erhält man:

$$\frac{2}{3} l h = \frac{1}{2} h (l + d)$$

und

$$\frac{2}{3} l = \frac{1}{2} (l + d).$$

Hieraus ergibt sich:

$$d = {}^1/_3\, l.$$

Damit ist die Form der Zähne konstruktiv völlig bestimmt.

Es handelt sich nun noch darum, zu untersuchen, ob der schwächste Querschnitt der Räumnadel, also der Kernquerschnitt des ersten Führungzahnes, den Festigkeitansprüchen genügt, die durch die Summe der Einzelschnittwiderstände, die die gleichzeitig spanabnehmenden Zähne zu überwinden haben, gestellt werden. Bezeichnet man wieder mit P den Schnittwiderstand in kg, der sich dem einzelnen Zahn bietet, mit t die Zahnteilung, mit L die Ziehlänge der zu räumenden Nut, so muß sein:

$$P \cdot \frac{L}{t} \leq \frac{d'^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_z,$$

worin d′ den schwächsten Nadelquerschnitt, k_z die Zugfestigkeit des Räumnadelmaterials bedeutet.

Ist diese Bedingunggleichung nicht erfüllt, so muß der Querschnitt:

$$Q = \frac{d'^2 \cdot \pi}{4}$$

durch Vergrößerung von d′ und damit durch Verkleinerung der Zahnhöhe h angepaßt werden.

Damit ergibt sich aber für die Zahnhöhen zwischen dem ersten und letzten Zahn eine Differenz, die sich in geometrischer Progression auf die Gesamtzähnezahl verteilt.

Vorstehende Ausführungen sind auf Grund von Erfahrungen entstanden, die sich beim Konstruieren und beim Arbeiten mit Räumnadeln der verschiedensten Art ergaben.

KONSTRUKTEUR UND BETRIEB.

Von Georg Maass, Berlin-Tegel.

Immer noch findet man in manchen Fabriken, und es sind meist die großen Firmen, eine enge Grenze gezogen zwischen dem Bereich des Konstrukteurs und dem des Betriebes, d. h. der Werkstatt. Diese Tatsache kann man nur mit Bedauern feststellen, und durch die elende Geheimniskrämerei wird viel verständnisvolle Arbeitkraft der Industrie entzogen. Ich will hier in erster Linie von dem Verbot sprechen, das in den allgemeinen Anstellungvorschriften meist ungefähr, wie folgt, lautet: „Den Konstrukteuren ist das Betreten der Werkstatt nur in ganz besonderen Ausnahmefällen nach vorheriger Einholung der Erlaubnis der Abteilungleiter gestattet. Der Aufenthalt in anderen Werkstätten, außer denen, für die das Büro arbeitet, ist unter allen Umständen auf das Strengste untersagt." Damit sind dem Konstrukteur die Hände gebunden, und er verliert, zum eigenen Schaden des ganzen Unternehmens, vollkommen die Fühlung mit der Werkstatt. Worin aber bestehen die Ausnahmefälle, von denen die Dienstvorschrift spricht? Darüber schweigt sich diese wohlmeinend aus. Ich will nicht ungerecht über dieses Verbot urteilen, das gewiß auch seine guten Seiten hat. Leider gibt es immer noch viele ihrer Pflicht nicht ganz bewußte Konstrukteure, die, wenn sie wüßten, daß sie Erlaubnis zum Betreten der Werkstatt haben, diese Erlaubnis rücksichtlos ausnützen und einen großen Teil ihrer Zeit dort nutzlos verbringen würden, um die Zeit totzuschlagen. Für solche Herren ist es natürlich ein Segen, daß so scharfe Maßnahmen getroffen werden, denn sie schaden nur ihrer Firma und ihren Kollegen mit ihrem Hang zum Nichtstun. Sollte es aber nicht möglich sein, bei gediegener Organisation des Werkes solche Herren schnell ausfindig zu machen und auf die Plätze zu stellen, die ihnen gebühren, so daß sie in der Werkstatt nichts mehr zu suchen haben? Dies dürfte m. E. nicht schwer sein. Doch zum eigentlichen Thema zurück. Heute tut es so not, daß Werkstatt und Konstruktionsbüro stets in inniger Beziehung bleiben. Nur dann ist ein vom Erfolge gekröntes ersprießliches Arbeiten gewährleistet. Darum fort mit der Klausel: „Das Betreten der Werkstatt ist dem Konstrukteur verboten". Die Firmen könnten durch Aufhebung dieses Verbotes viel dazu beitragen, daß aus der engen Zusammenarbeit zwischen Konstruktionsbüro und Werkstatt ein größeres Kapital geschlagen wird als bisher.

Ich möchte an dieser Stelle als vorbildliches Beispiel eine hiesige große Werkzeugmaschinenfabrik erwähnen, die schon seit Jahren nach dem Grundsatz „Das Betreten der Werkstatt ist dem Konstrukteur gestattet" verfährt. Sie hat es stets so gehalten und nicht zum eigenen Schaden. Denn wer die Firma Ludw. Loewe & Co. kennt, deren

Erzeugnisse Weltruhm genießen, weiß, wie bei dieser Firma stets Büro und Werkstatt in enger Fühlung bleiben. Verfasser hat diese Annehmlichkeit der innigen Beziehung zwischen Werkstatt und Büro dort selbst kennen gelernt, zuerst als Maschinenbauvolontär und später vorübergehend als anfangender Konstrukteur. Mit Dank gedenke ich der Großzügigkeit dieser Firma, durch deren Erlaubnis, jederzeit die Werkstatt betreten zu dürfen, ich mir gediegene Kenntnisse anzueignen vermochte.

Ich weiß wohl, daß diese Zeilen nicht den Beifall aller finden werden, besonders nicht von Seiten der Anhänger des Taylor-Systems, weder in amerikanischer noch in deutscher Auslegung. Dennoch möchte ich es nicht versäumen, diese Frage anzuschneiden, und hoffe auch auf manchen Zuspruch zählen zu dürfen. Wir Deutschen eignen uns nicht dazu, alles in seine Einzelheiten zu zerlegen, und jedem nur einen Bruchteil von Arbeit zuzuteilen, um zweckmäßig arbeiten zu können. Wir stehen an einem gefährlichen Abschnitt unseres technischen Lebens. Der deutsche Ingenieur verlangt einen größeren Wirkungskreis, er wird sich mit Händen und Füßen gegen die Typisierung und Maschinisierung seiner Person, besonders seines Geistes, sträuben. Wir sind schon heute alle zu große Sonderfachmenschen geworden. Das beweist der Umstand, daß viele Ingenieure heute sich nur noch im engsten Kreis ihrer Tätigkeit zurechtfinden und, einmal vor andere Aufgaben gestellt, vollkommen versagen. Ich wollte nur damit noch einmal darauf hinweisen, wie verkehrt es nach meiner Ansicht ist, Konstruktionsbüro und Betrieb trennen zu wollen. Nur wer vollkommen mit der Werkstatt und ihren Anforderungen vertraut ist und ständig mit ihr in Fühlung bleibt, kann ein guter Konstrukteur sein.

BEZAHLUNG UND EINRECHNUNG DES FORTBILDUNGSCHULUNTERRICHTES IN DIE ARBEITZEIT.

Von Franz Goerrig, Siegburg.

Nicht weniger umstritten als die Frage der Zulässigkeit und der Angemessenheit der Einbeziehung der Lehrlinge in die Tarifverträge ist die Frage, ob und wie weit den Lehrlingen für den Besuch der Fortbildungschule seitens des Arbeitgebers eine Entschädigung gewährt werden muß und soll, und wie weit die Unterrichtzeit nach dem zu erlassenden Arbeitzeitgesetze in die vorgeschriebene Höchstarbeitzeit eingerechnet werden soll.

Zur Richtigstellung der gelegentlich dieser Besprechungen vielfach beobachteten Ansicht, daß der Arbeitgeber nach heutigem Rechte verpflichtet ist, für den Besuch des Fortbildungschulunterrichtes eine Entschädigung zu gewähren, muß zunächst darauf hingewiesen werden, daß nach heutigem Rechte mangels einschlägiger Sondervereinbarungen und Tarifbestimmungen der Arbeitgeber grundsätzlich nicht verpflichtet ist, für die infolge des Pflichtbesuches der Fortbildungschule versäumte Arbeitzeit den Arbeitlohn oder die im Lehrvertrage festgesetzte Stundenvergütung zu zahlen.

Eine solche Zahlungpflicht könnte lediglich mangels besonderer Abmachungen auf den § 616 des Bürgerlichen Gesetzbuches gestützt werden. Nach diesem Paragraphen ist der Arbeitgeber verpflichtet, die Vergütung an einen Dienstverpflichteten weiterzuzahlen, wenn dieser für eine verhältnismäßig nicht erhebliche Zeit durch einen in seiner Person liegenden Grund ohne sein Verschulden an der Dienstleistung verhindert wird.

Der Besuch des Fortbildungschulunterrichtes, der den jugendlichen Arbeiter oder Lehrling an der Einhaltung der regelmäßigen Betriebsarbeitzeit hindert, ist aber kein solcher in der Person liegender Grund, d. h. ein Grund, der gerade bei diesem einzelnen Lehrling oder jugendlichen Arbeiter in persönlichen Sonderverhältnissen begründet liegt, sondern die Gründe sind allgemeiner sachlicher Natur, da ja nach Artikel 145 die Fortbildungschulpflicht jeden jugendlichen Arbeiter und Lehrling bis zum vollendeten 18. Lebensjahre trifft.

Abgesehen davon wird man aber auch im allgemeinen in der Zeit, die der Lehrling und jugendliche Arbeiter zum Besuch des Fortbildungschulunterrichtes benötigt, keine „verhältnismäßig unerhebliche Zeit" erblicken, weil die Summe der versäumten Arbeitstunden während der ganzen Vertragsdauer bzw. der Zeit des pflichtmäßigen Schulbesuches verhältnismäßig sehr erheblich ist.

Eine Pflicht zur Bezahlung der versäumten Arbeitzeit könnte man lediglich mittelbar bei solchen Lehrlingen und jugendlichen Arbeitern zuungunsten des Arbeitgebers feststellen, die gegen eine feste Monats- oder Jahresvergütung angestellt oder beschäftigt sind; denn bei diesen wird man sagen müssen, daß das Versäumnis an Arbeitzeit infolge des Schulbesuches von vornherein miteinkalkuliert ist bzw. miteinkalkuliert werden müßte, weil dem Arbeitgeber die Schulpflicht und auch die Lage der Unterrichtstunden bekannt sein müßten. Die Folge ist, daß in solchem Falle der Arbeitgeber nicht etwa für Stunden, an denen der Lehrling oder jugendliche Arbeiter von der Arbeit fernbleibt, einen entsprechend abgestuften Abzug von der Monats- oder Jahresvergütung machen darf, vielmehr die volle Vergütung unverkürzt ohne Rücksicht auf die Unterrichtdauer auszahlen muß, es sei denn, daß eine wesentliche Erweiterung der Schulpflicht, die von vornherein nicht vorausgesehen werden konnte, nach Abschluß des Vertrages eintritt.

Umgekehrt ist aber der Arbeitgeber in allen Fällen verpflichtet, dem Lehrling und jugendlichen Arbeiter die zum Besuch der Pflichtfortbildungschule benötigte Arbeitzeit einzuräumen, und er setzt sich Ordnungstrafen aus, wenn er seiner Pflicht nicht nachkommt.

Die Arbeitgeber sind sogar verpflichtet, dafür zu sorgen, daß die Schule pünktlich und regelmäßig besucht wird. Ob und wie weit der Arbeitgeber berechtigt ist, nach heutigem Rechte den Lehrling und jugendlichen Arbeiter, den er während der regelmäßigen Arbeitzeit an einzelnen Tagen in der Woche beurlauben muß, dafür außerhalb der regelmäßigen Arbeitzeit noch arbeiten zu lassen, ist zurzeit lebhaft umstritten. Die Demobilmachungverordnungen über die Regelung der Arbeitzeit der Arbeiter und Angestellten enthalten hierüber nichts. Das Arbeitsministerium stellt sich auf den Standpunkt, daß die Zeit des Pflichtbesuches der Fortbildungschule als Arbeitzeit anzurechnen ist. Für diese Ansicht fehlt jedoch eine positiv-rechtliche Stütze, und sie dürfte nach heutigem Rechte nur insoweit zutreffen, als der Arbeitgeber nicht berechtigt ist, den Lehrling an einzelnen Tagen in der Woche zum Ausgleich für die an anderen Tagen in der Woche durch den Schulbesuch versäumte Arbeitzeit länger als 8 Stunden zu beschäftigen.

Es dürfte ihm dagegen nicht verboten sein, an den Tagen, an denen Schulunterricht ist, die Arbeitzeit der Lehrlinge und jugendlichen Arbeiter innerhalb der im Gesetz zugelassenen Tages- und Nachtstunden zu verschieben.

Was sodann die Frage der Bezahlung der Fortbildungschüler und der Einrechnung der Fortbildungschulzeit in die Arbeitzeit durch den Arbeitgeber innerhalb der Gesetzesreform der Zukunft anbetrifft, so wird man hier nach Abwägung aller Gesichtspunkte den Standpunkt vertreten

können und müssen, daß weder eine Bezahlung noch eine Anrechnung auf die Arbeitzeit durch den Arbeitgeber angebracht oder geboten erscheint. Für eine Bezahlung durch den Arbeitgeber spricht allein die Tatsache, daß der Besuch der Fortbildungschule und die Steigerung der theoretischen Kenntnisse des Fortbildungschülers auch seiner praktischen Arbeit für den Arbeitgeber zugute kommt.

Dieser Grund wäre jedoch völlig stichhaltig nur dann, wenn die Fortbildungschüler dauernd oder wenigstens längere Zeit bei demselben Arbeitgeber verbleiben, so daß die Fortschritte in ihren theoretischen Kenntnissen auch dem zahlenden Arbeitgeber zugute kommen würden.

Durch den ständigen Wechsel in den Beschäftigungorten und Beschäftigungwerken würde aber der Vorteil schließlich in keinem angemessenen Verhältnis zu den Leistungen stehen, zumal auch die jetzige Aufteilung der Kosten der Fortbildungschule auf die Arbeitgeber im Verhältnis zu der Zahl der beschäftigten Fortbildungschüler eine ungleiche und etwas ungerechte Behandlung der einzelnen Arbeitgeber nach sich zieht.

Richtiger als die unmittelbare Bezahlung durch den zuständigen Arbeitgeber wäre, wenn man überhaupt an der Bezahlung festhält, eine Vergütung auf Kosten der Allgemeinheit, da ja dieser in erster Linie auch die Vorteile zufließen.

In Wirklichkeit dürfte sich aber überhaupt eine Bezahlung nicht empfehlen, denn durch eine solche Bezahlung wird von vornherein bei dem jugendlichen Arbeiter und Lehrling die allein richtige Erkenntnis verwischt, daß die Bezahlung sich nach der geleisteten Arbeit richten soll, daß er also seinen Arbeitverdienst nur selbst durch entsprechende Arbeitleistung erwerben und steigern soll und daß er nicht lernt in erster Linie im Interesse eines anderen und für dessen Geld, sondern in seinem wohlverstandenen Selbstinteresse. Dieser Eindruck wird zweifellos durch eine Bezahlung des Fortbildungschulunterrichtes wesentlich zum Schaden des Arbeitpflichtgefühles und des Lerneifers der Lehrlinge beeinträchtigt.

Eine Anrechnung der Schulzeit auf die im Gesetz vorgeschriebene Höchstarbeitzeit verbietet sich zunächst schon aus der gleichen Erwägung, daß es untunlich ist, bei dem Lehrling und jugendlichen Arbeiter den Eindruck großzuziehen, daß er im Interesse dritter Stellen arbeitet.

Weiterhin spricht gegen die Einrechnung die Erfahrung, die man mit einer übermäßigen Verkürzung der Arbeitzeit bei jugendlichen Arbeitern machen mußte, und die man am besten mit einer zunehmenden Verwilderung und Verrohung der Jugend durch das lange Umherliegen auf der Straße und in Vergnügunglokalen kennzeichnen kann.

Für die Anrechnung spricht an und für sich das gesunde Bestreben, die Arbeitkraft der jugendlichen Personen in dem Entwicklungalter nicht durch zu lange Arbeit- und hinzukommende Unterrichtzeit übermäßig in Anspruch zu nehmen und zu gefährden. Dieser Vorteil springt aber in Wirklichkeit höchst selten bei der Anrechnung und bei einer noch weitergehenden Verkürzung der Arbeitzeit heraus, weil sich in der Praxis zeigt, daß die größere Unregelmäßigkeit in der Lebensführung der Arbeitkraft noch mehr schadet als eine etwas längere regelmäßige Arbeit.

Jedenfalls erscheint es nicht richtig, die volle Unterrichtzeit auf die Arbeitzeit anzurechnen, und man könnte sich höchstens mit einer teilweisen Anrechnung unter Berücksichtigung der vorstehenden Gründe und Gegengründe einverstanden erklären.

ERMITTELUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEITGRENZEN BEI HERSTELLUNG VON WERKSTÜCKEN AUF DER DREHBANK, DER REVOLVERBANK, DEM HALB- UND DEM VOLLAUTOMATEN.

Von Martin Drechsler, Kiel.

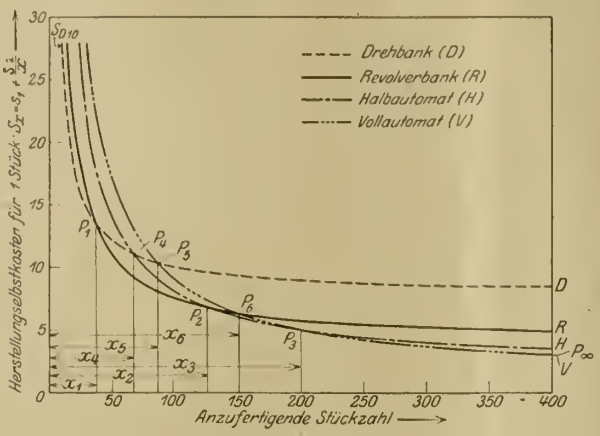
Nicht selten sind die Fälle, in denen Werkstücke, für deren Herstellung sich sowohl die Drehbank oder die Revolverbank als auch der Halb- und der Vollautomat eignen, nicht in solcher Menge anzufertigen sind, daß man sich von vornherein ohne weiteres z. B. für den Automaten entscheiden könnte, in Anbetracht der unter Umständen entstehenden Kosten für Werkzeuge und Vorrichtungen, die bei Fertigung auf dem Vollautomaten naturgemäß höher sein werden als bei Verwendung der Drehbank. Es könnte hierbei der Fall eintreten, daß bei zu geringer Stückzahl der zu fertigenden Werkstücke die Selbstkosten trotz des niedrigen Stücklohnes bei Fertigung auf dem Vollautomaten höher werden als bei Herstellung auf der Drehbank. Dieselben Verhältnisse sind zwischen zwei anderen der eingangs erwähnten Maschinenarten möglich.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen den Zweck haben, festzustellen, innerhalb welcher Stückzahlgrenzen die Herstellung eines Werkstückes unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Gesichtspunkte sich auf der einen oder der anderen Maschinenart wirtschaftlich gestaltet.

Für die Wahl der Maschine für die Herstellung einer bestimmten Anzahl eines Werkstückes sind nicht allein die wirklichen Stücklöhne und Löhne für Nebenarbeit maßgebend, sondern es sind z. B. auch die entstehenden Kosten für Vorrichtungen, für Werkzeuge und für Einrichten in Rechnung zu ziehen. Ferner ergeben sich, da wohl jedes größere, neuzeitige Werk über getrennte Werkstätten für Drehbänke oder Revolverbänke bzw. Halb- und Vollautomaten verfügen dürfte, auch für die einzelnen Werkstätten verschieden hohe Kostensätze. Eine Werkstatt, die lediglich mit Vollautomaten besetzt ist, wird mit höheren Kostensätzen arbeiten, infolge des größeren Kraftbedarfes eines Automaten als beispielsweise einer Drehbank. Ein weiterer Grund hierfür ist in dem höheren Verschleiß der Riemen zu suchen, die infolge meist mehrerer Antriebe in größerer Anzahl benötigt werden als in einer Dreherei gleichen Umfanges. Schließlich sind noch die für das benötigte Material aufzuwendenden Kosten mitbestimmend für die richtige Wahl der Maschinenart. Es ist z. B. der Fall denkbar, daß man bei der Herstellung eines Werkstückes auf der Revolverbank mit weniger Material auskommt als auf der gewöhnlichen Drehbank.

Zur Untersuchung der Beziehungen der genannten Maschinengattungen in Bezug auf Wirtschaftlichkeit in einem besonderen Falle sind zunächst die entstehenden Kosten für ein Stück bei verschiedenen, beliebigen Stückzahlen auf dem Wege der Kalkulation festzustellen, und zwar an reinem Fertigunglohn und an Lohn für Nebenarbeit einschl. des Kostenzuschlages und ferner an Material. Die Summe dieser Werte sei im Folgenden mit s_1 bezeichnet. Weiter sind die bereits erwähnten Kosten für etwaige Vorrichtungen, Werkzeuge und Einrichtarbeiten zu ermitteln. Für die Summe dieser Werte sei s_2 gesetzt. Die Summe der beiden Werte s_1 u. s_2 sei S; sie stellt die Fertigungselbstkosten bei Herstellung nur eines Stückes dar, die naturgemäß bei wachsender Stückzahl sich entsprechend verringern. Es entfällt nämlich auf jedes Stück

ein Anteil von s_2, und zwar beträgt der Anteil $\frac{s_2}{x}$, wenn x die anzufertigende Stückzahl ist. Der für eine beliebige Stückzahl x ermittelte Wert S_x beträgt dann $s_1 + \frac{s_2}{x}$.



Kurven für Herstellungselbstkosten auf der Drehbank, der Revolverbank, dem Halb- und dem Vollautomaten.

Zur Veranschaulichung des Verhaltens der vier Maschinengattungen zueinander bei Anfertigung eines bestimmten Werkstückes und sich ändernder Stückzahl trägt man die errechneten Werte für $s_1 + \frac{s_2}{x} = S_x$ für jede Maschine als Ordinaten und die Stückzahlen als Abszissen in ein Koordinatensystem ein (vergl. die Abbildung). Auf diese Weise erhält man, den vier genannten Maschinenarten entsprechend, vier Kurven, die nach der allgemeinen Gleichung $y = s_1 + \frac{s_2}{x}$ verlaufen und erst, wenn $x = \infty$ wird, im Abstande s_1 parallel zur X-Achse ihren Verlauf nehmen. Die Kurve würde also die Parallele zur X-Achse im Abstande s_1 nie erreichen. Praktisch jedoch könnte man die Parallelität von einer gewissen Anzahl an als erreicht betrachten, d. h. der Wert $\frac{s_2}{x}$ übt von einer bestimmten Stückzahl an keinen nennenswerten Einfluß mehr auf den Einzelstückpreis aus. Diesen Zustand, zu dem man wegen der begrenzten Lebensdauer der Vorrichtungen usw. im allgemeinen nicht oft gelangen dürfte, könnte man in der Praxis z. B. als erreicht annehmen, wenn die zu fertigende Anzahl gleich oder mehr als $(10 \times s_2)$ beträgt. Im ersteren Falle, also $x = (10 \times s_2)$, würden die Fertigungselbstkosten nur noch um 10 Pfennige größer sein als die wirklich aufzuwendenden Kosten für Anfertigung in Höhe von s_1. Dabei sind s_1 u. s_2 in Mark eingesetzt. Von dieser Stückzahl $(x = 10 \times s_2)$ an würde dieser Mehraufwand immer kleiner als 10 Pfennige je Stück werden.

Die vier erhaltenen Kurven schneiden sich in mehreren charakteristischen Punkten. Zum Beispiel schneidet die Kurve

$$y_D = s_{1D} + \frac{s_{2D}}{x} \text{ (Drehbank)}$$

die Kurve $$y_R = s_{1R} + \frac{s_{2R}}{x} \text{ (Revolverbank)}$$

im Punkte p_1; demnach gilt für diesen Punkt:

$$s_{1D} + \frac{s_{2D}}{x_1} = s_{1R} + \frac{s_{2R}}{x_1}.$$

$$x_1 = \frac{s_{2R} - s_{2D}}{s_{1D} - s_{1R}}.$$

Hieraus ergibt sich, daß x_1 als Stückzahl die Grenze ist, bis zu der die Herstellung eines Stückes auf der Maschine wirtschaftlicher ist, der der kleinere Wert von s_2 entspricht, über die hinaus jedoch die Maschine billiger fabriziert, die den kleineren Wert von s_1 aufweist. In der Abbildung entspräche demnach der Punkt P_1 im Abstande x_1 von der y-Achse einer Grenzstückzahl von 38, mit anderen Worten: Bis 38 Stück würden sich die Herstellungselbstkosten für ein Stück bei Fertigung auf der Drehbank niedriger gestalten als bei Herstellung auf der Revolverbank; bei einer Stückzahl über 38 würde aber die Fabrikation auf der Revolverbank einen niedrigeren Stückpreis erzielen. Die Zahl 38 ist demnach hier, bei Anfertigung eines bestimmten Werkstückes, die Wirtschaftlichkeitgrenze zwischen der Revolverbank und der Drehbank.

Erhält man in obiger Gleichung für x einen negativen oder einen Wert ≤ 1, so folgt daraus, daß bei jeder Stückzahl immer nur auf derselben Maschinenart die niedrigsten Selbstkosten erreicht werden können, und zwar auf der Maschine, für die sich der kleinere Wert von S ergibt.

In gleicher Weise bestehen diese Beziehungen für jeden anderen Schnittpunkt zweier Kurven. Beim Vergleich der vier Maschinenarten untereinander interessieren außer dem Punkte P_1 besonders noch die Punkte P_2 u. P_3, und zwar entsprechen die zugehörigen Abszissen:

x_2 = der Grenzstückzahl zwischen Revolverbank und Halbautomat,

x_3 = der Grenzstückzahl zwischen Halbautomat und Vollautomat.

Aus dem Kurvenverlauf $S_{D_{10}} - P_1 - P_2 - P_3 - P_\infty$ ist zu ersehen, daß die Wirtschaftlichkeitgrenzen zwischen den vier Maschinenarten für Anfertigung desselben Werkstückes sich wie folgt ergeben:

für Drehbank	$1 - x_1 =$ 38	Stück
„ Revolver	$39 - x_2 =$ 125	„
„ Halbautomat	$126 - x_3 =$ 200	„
„ Vollautomat über	200	„

Kommt dagegen nur Drehbank oder Halbautomat in Betracht, so ergibt sich eine obere Grenze von $x_4 =$ 67 Stück (P_4) für die Drehbank; steht nur Drehbank oder Vollautomat zur Verfügung, so entscheidet eine Stückzahl über $x_5 = 86$ Stück (P_5) für Fertigung auf dem Vollautomaten, während die Wirtschaftlichkeitgrenze zwischen Revolverbank und Vollautomaten bei P_6 mit $x_6 = 150$ Stück liegt.

Umgekehrt lassen sich aus der Figur oder mit Hilfe der Gleichung

$$y = s_1 + \frac{s_2}{x}$$

die jeweiligen Fertigungselbstkosten für ein Stück bei gegebener Stückzahl bestimmen.

Ähnlich wie hier der Vergleich der Arbeitweisen auf den vier Maschinenarten Drehbank, Revolverbank, Halb- und Vollautomat durchgeführt ist, bietet dies Verfahren, in dem die Herstellungkosten S in die beiden Werte s_1 u. s_2 zu zerlegen sind, allgemein auch bei Vergleichen zwischen allen anderen Arbeitvorgängen bei Anfertigung eines Werkstückes auf verschiedenartigen Werkzeugmaschinen einen sicheren Weg, der zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeitgrenzen zum Ziele führt.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DIE MATERIALBEWERTUNG.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

Wer in einem großen Kaufhause heute irgendwelche Gebrauchsgegenstände kaufen will — seien es Strümpfe oder Stiefel, Hüte oder Anzüge —, der findet nebeneinander für ganz gleichartige und gleichwertige Waren Preise, die sich um das Doppelte bis Sechsfache unterscheiden. Auf die erstaunte Frage nach der Ursache erhält man die ständige Antwort: Die billigen Sachen stammen aus früheren Lieferungen, die wir günstiger eingekauft haben, und das Wuchergesetz verbietet, für Gegenstände des täglichen Lebens bei schwerer Geld- oder Freiheitstrafe andere Verkaufspreise anzusetzen, als dem Einkaufspreise vor Jahren entsprach.

Ein merkwürdiges Gesetz! Scheinbar sozial und zum Schutz der Schwachen gedacht, hat es nämlich zur Folge, daß der zunächst verblüffte Ausländer vergnügt den ganzen Laden aufkauft, nachdem er für einen Dollar = 4,2 Goldmark = 300 Papiermark zweiter Klasse von Hamburg nach Berlin gefahren ist, und nun kann ja der deutsche Verkäufer die neuen meist geringwertigen Waren zum fünffachen Preise hereinnehmen, die er dann dem fleißigen deutschen Angestellten oder Arbeiter ohne Gesetzesverstöße zu entsprechend hohem Preis verkaufen darf. Der deutsche unbemittelte Käufer kommt infolge der nachhinkenden Gehaltregulierungen stets 3 Monate zu spät und ist daher auch stets zu den relativ höchsten Preisen zu kaufen gezwungen. Statt den scheinbaren Gewinn in Papiermark dann wenigstens in Deutschland zu lassen, hat ihn nun der übergewissenhafte Gesetzgeber nach dem Auslande gewaltsam hinausgedrängt. Jeder Verkäufer verliert bei sinkendem Markkurs daher fortwährend den Unterschied zwischen Einkaufs- und Tageswert der Rohstoffe, und zwar bei jedem einzelnen Verkauf. Wir müssen also, da der Weg abwärts stets mit Beschleunigung zurückgelegt wird, in absehbarer Zeit außerstande sein, die Gelder aufzubringen, um auswärtige Rohstoffe wie Kupfer, Petroleum, Baumwolle, Kaffee, Kakao usw. überhaupt noch zu bezahlen. Dabei bedeutet die größere Zahl der Nullen an den Papiermarkwerten gar keine Preissteigerung, sondern, am Dollar gemessen, sogar eine Senkung. Wir können z. B. heute für einen Dollar = 300 Papiermark 20 kg Grauguß einkaufen, die vor Jahresfrist noch 1½ Dollar = 120 Papiermark kosteten.

Wir sind nun beim eigentlichen Thema! Es nützt dem Fabrikbesitzer einer Maschinenfabrik daher nur wenig, daß er in der glücklichen Lage ist, nichts mit Gegenständen des täglichen Lebens zu tun zu haben, also außerhalb des Wuchergesetzes zu stehen, wenn er nicht rechtzeitig aufhört, mit dem verruchten „Maßstab" der Papiermark zu rechnen.

Was ist denn ein Maßstab? Antwort: eine auf unveränderlicher Grundlage ruhende Vergleichmöglichkeit! Bei der Temperatur, bei der Länge, beim Gewicht, bei der Zeit, überall haben die Menschen eine Begriffbestimmung gesucht, die unabhängig von Menschenschicksalen bleibt. Man denke einmal nach, was geschehen würde, wenn wir unsere Uhren täglich nach einer anderen Tageseinteilung stellen wollten, wie nett das dann auf den Bahnstationen, in den Schulen sowie in allen anderen Treffpunkten des Lebens sein würde. In 24 Stunden wäre die Unmöglichkeit erkannt! Und doch begehen wir täglich den hellen Wahnsinn, nicht nur als Maßstab unserer Leistungen — die können wir beliebig schlecht einschätzen —, sondern als Maß von bearbeiteten Materialien, die auf dem Weltmarkt einen festen Wert haben, niedrigere Preise einzusetzen, als wir beim Rückerwerb der Rohstoffe selbst zahlen müssen. Als Entschuldigung hört man allenthalben: eine Kalkulation ist heute unmöglich, denn morgen ist ja doch alles falsch! Ist dem wirklich so? oder wird ein Denkfehler gemacht, dessen Aufdeckung auch das Unheil beseitigen würde?

Alle Selbstkostenermittlungen, die auf der Formel beruhen:

1. Material zum Einstandwerte plus
2. Löhne zum Tageswerte plus
3. Zuschlag auf Löhne

sind daher grundsätzlich falsch, weil der erste Posten unrichtig ist. Der Materialwert kann nur mit dem Werte des betreffenden Rohstoffes am Tage des Verkaufes in die Rechnung eingestellt werden, denn an diesem Tage entsteht durch den getätigten Verkauf — ohne daß der verkaufte Gegenstand schon vorhanden zu sein braucht —, eine Lücke in den Rohstoffen der Fabrik, die, unter Voraussetzung einer normal laufenden, gut rollenden Fabrikation an diesem Tage wieder gestopft werden muß. Der Ersatzwert am Tage des Verkaufes, das ist heute und für alle Zeiten der in die Kalkulationformel einzusetzende Materialwert. Daher sollen in einer zeitgemäßen Selbstkostenermittlung die verwendeten Rohstoffe nur in ihren Mengen (kg, m, cbm) aufgeführt werden, damit die Fertigrechnung jederzeit schnell und genau richtig erfolgen kann. Ist diese Auffassung neu? Durchaus nicht! In vielen Messingwalzwerken wird sie seit Jahrzehnten als selbstverständlich geübt. Wenn dort eine Metallwarenfabrik schon in Friedenszeiten z. B. 60 t Messingblech kaufte, so wurde ihr der Materialwert zum Tageswerte des Kauftages berechnet, das nannte man das Hausse-Interesse. Der Ersatz des verkauften Messingmateriales richtete sich naturgemäß nach der vorhandenen Eindeckung des Messingwalzwerkes, aber dieses stellte sich auf den ganz richtigen Standpunkt, daß der Käufer keinen Anteil an den Wagnissen der verkaufenden Fabrik, weder nach oben noch nach unten, haben dürfe; für ihn gelte nur die öffentliche Notierung am Verkaufstage. Wie richtig dieser Standpunkt auch für die nicht öffentlich notierten Verkaufswerte einer Maschinenfabrik ist, braucht nach Vorstehendem nicht mehr bewiesen werden.

Bei den Löhnen ist diese Auffassung bereits heute selbstverständlich; diese werden überall zum Tageswerte eingesetzt, weil sie dauernd in engster Fühlung der Markentwertung folgen und gleitend in die Abrechnung ganz selbstverständlich eingesetzt werden.

Der knurrende Magen des Lohnarbeiters erzwingt, was der Gesetzgeber für die Rohstoffbewertung, ähnlich wie bei den Hausmieten, noch nicht begriffen hat. Erst wenn die seit Jahren nicht mehr instandgesetzten Häuser einstürzen werden, dann wird man sehen, wie entsetzlich teuer wir heute wohnen. Daß heute die Hausbesitzer die Zeche zahlen müssen, ist für die Schädigung des Nationalvermögens schließlich gleichgültig.

Wo ist die Abhilfe? Wir können unseren Valutastand doch nicht ändern! Richtig, — aber wir können in allen Fabriken für die Abrechnung den zur Zeit besten Maßstab wählen, nämlich den, der sich am wenigsten ändert, und das ist der Dollar. Was kann uns hindern, alle Kalkulationen statt in der Gummimark in standfesten Dollars oder Cents zu machen, besonders da der Dollar zum Cent, wie die Mark zum Pfennig, wie 100 : 1 rechnet. In dem Augenblick, in dem wir von einem bestimmten Zeitpunkte an alle Materialien — Produktionstoffe wie Hilfstoffe — in Dollars und Cents umrechnen und in die Selbstkostenrechnung einsetzen, kann uns das Steigen und Fallen der Mark bei der Berechnung der Herstellungkosten gleich-

gültig bleiben. Für die Ausfuhrwaren ist dann der Maßstab des Verkaufspreises völlig fest, für die Inlandpreise braucht man eine Umrechnungziffer, die sich aber selbsttätig aus dem Valutastande in jedem Augenblicke ergibt. Die Drehbank kostet künftig 300 Dollars; wenn das gestern mit Wertziffer 200 auf M 50 000,—, heute mit Wertziffer 300 auf 75 000,— umgerechnet werden muß, so hat diese Umrechnung keinen Einfluß auf die innere Dollarkalkulation, die unverändert bleibt. Die Schwankungen des Dollars selbst sind so geringfügig, daß sie vernachlässigt werden können.

Der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken hat während seiner Tagung in Kassel 1921 den Standpunkt eingenommen, es sollen Werkzeugmaschinen nach dem Auslande in ausländischer Währung angeboten werden. Dieser richtige Entschluß hat nur halbe Wirkung, solange die Selbstkostenermittlung nicht auf die gleiche Grundlage gestellt wird.

WIE DIE SCHILDBÜRGER REICH WERDEN WOLLTEN, ABER STATT DESSEN VERARMTEN UND IHRE NACHBARN REICH MACHTEN.

Von R. Stuvel, Hamburg.

Bei den Schildbürgern war ein kluger Mann. Der hatte gesehen, daß man Geld herstellen konnte, indem man Papier unter eine Presse legte. „Da laßt uns doch Tag und Nacht drucken, bis wir Geld genug haben; hinterher brauchen wir unser Leben lang nicht mehr zu arbeiten", sagte er. Und wie er sagte, so wurde es gemacht.

Aber der Wert des Geldes sank infolgedessen, d. h. alle Waren wurden teurer.

Da kam ein zweiter kluger Mann, der sagte: „Wir müssen ein Wuchergesetz schaffen, damit die Waren nicht teuer werden, denn welchen Nutzen hätten wir sonst von unserm vielen Gelde?" Und so wurde ein Wuchergesetz geschaffen, nach welchem alle Handwerker und alle Handelsleute für ihre Waren nur soviel fordern durften, als sie dafür bezahlt hatten. Da kamen die Nachbarn, die sich für ihr gutes Geld Massen des schlechten Geldes der Schildbürger verschafft hatten und kauften bei den Handwerkern und Handelsleuten zu den billigen Preisen von früher, was sie nur kriegen konnten. Die Handwerker und Handelsleute sagten: „Fein, daß uns die dummen Nachbarn alle billigen Vorräte rasch abholen, damit wir bald teurere herstellen und anschaffen können, an denen wir mehr verdienen, ohne vom Wuchergesetz gepackt zu werden." Die Schildbürger-Regierung sagte: „Fein, daß die Nachbarn so viel bei uns kaufen, das stärkt wieder unsere Valuta." Die Nachbarn sagten: „Fein, daß wir das schlechte Geld der Schildbürger gegen gute Ware los geworden sind, denn bald wird Schildbürger-Geld noch schlechter stehen; wenn die Schildbürger keine Ware mehr haben, ist ja ihr Papiergeld nur noch Papier."

Die Schildbürger-Handwerker und -Handelsleute kauften, nachdem sie ihre billigen Waren glücklich los geworden waren, teuere ein. Natürlich erhielten sie davon für das eingenommene Geld weit weniger Ware, als sie verkauft hatten. Nachdem sie diesen Handel mehrere Male wiederholt hatten, besaßen sie eines Tages nur noch soviel Ware, wie man Saatkartoffeln vom Kartoffelacker behält, um im neuen Jahr neue Kartoffeln zu pflanzen. Aber es war kein Acker da, auf dem sie hätten pflanzen können. Die Nachbarn, die ihre Waren glücklich eingeheimst hatten, schlossen ihre Grenzen.

DAS MEISTERPROBLEM*).

Zuschrift von Ludwig, Frankfurt a. M.

In WT. 1 wird das sogenannte Meisterproblem einer kritischen Betrachtung unterzogen, bei der es sich um sehr viel richtige und selbstverständliche Ansichten handelt, in der jedoch anderseits in den grundsätzlichen Ansichten eigenartige Unterschiede vorhanden sind, die nicht unwidersprochen bleiben dürfen. Kurz zusammengefaßt, handelt es sich um folgendes: Nach Schlesinger muß sich der Meister, nachdem er von dem Unternehmer aus dem Arbeiterstand in den Meisterstand berufen ist, ohne weiteres auf die Seite des Unternehmers stellen und dessen „Arbeiterpolitik" vertreten und sich dadurch in einen gewissen Gegensatz zu seinen früheren Arbeitkollegen bringen. Nach Thürmer soll er auch als Meister stets Angehöriger der Arbeiterklasse bleiben, soll ein „Führer seiner Kameraden" werden, soll der oberste der Arbeiter bleiben.

In beiden Meinungen herrschen entgegengesetzte Ansichten vor. Wer hat nun recht? Zuzugeben ist zunächst, daß das Meisterproblem in jedem industriellen Betriebe nicht einfach ist, wenn es auch nicht, wie Thürmer sagt, heute „die brennendste Frage" ist. Die Meisterfrage ist schon immer für den Unternehmer außerordentlich schwierig gewesen, weil die Aufgabe, den richtigen Mann aus der großen Masse der Arbeiter herauszufinden und ihn an die richtige Stelle im Betriebe zu setzen, eine Kunst ist. Daß das Meisterproblem in den letzten Jahren schwieriger geworden ist, nachdem eine viel schärfere Kampfstellung zwischen Unternehmer und Angestellten geschaffen worden ist, und daß dadurch der Meister als Mittelperson zwischen Unternehmer und Arbeiter, als Vorgesetzter einerseits und als Arbeitnehmer anderseits, oft auch eine schwierigere Stellung bekommen hat, soll nicht bestritten werden. Nachdem in der WT. diese Frage einmal aufgerollt ist, möchte ich als langjähriger Betriebsleiter Gelegenheit nehmen, mich zu dieser Frage zu äußern. Die von Thürmer nebenher aufgeworfene Frage der Ausbildung der Meister auf besonderen Schulen oder Techniken soll jetzt in diesem Zusammenhange nicht erörtert werden.

Schlesinger zieht einen Vergleich zwischen einem Fabrikmeister und einem Handwerkmeister und sieht den Fabrikmeister nur als „Auftragausführer" an. Ich bin der Ansicht, daß im allgemeinen der Fabrikmeister in technischer Beziehung viel selbständiger und schöpferischer tätig sein muß, vorausgesetzt, daß er seine Stellung richtig auffaßt, als der Handwerkmeister, an den doch meist dieselben Aufgaben mit geringen Unterschieden herantreten. Wenn ich z. B. an einen Montagemeister denke, der Dampfmaschinen oder Dampfturbinen von fortgesetzt geänderter Konstruktion zusammenbauen soll oder an einen Meister der Revolver- und Automatendreherei, der immer wieder die Bearbeitung neuer Werkstücke sachgemäß vorbereiten muß, oder an einen Modellschreiner- und an einen Formermeister, so wird doch jeder zugeben, daß von solchen Fabrikmeistern ein außerordentlich hohes technisches Verständnis verlangt wird, und daß ein Meister, der nur

*) Vergl. S. 263 in WT. 9 vom 1. Mai 1922.
Die Schriftleitung.

Auftragausführer wäre, wohl kaum der Sache gewachsen sein würde.

Schlesinger zieht auch die Lehrlingfrage heran und behauptet, daß die Lehrlinge vom Fabrikmeister nur im Nebenamt angelernt werden. Nach meiner Meinung ist doch das umgekehrte der Fall: In der Industrie, mindestens in den größeren Werken werden Meister mit der Lehrlingausbildung hauptamtlich beschäftigt, während im Handwerk die Lehrlinganhäufung bei bestimmten Meistern oft nicht dem gewünschten Zweck der richtigen systematischen Ausbildung, sondern dem der Produktionverbilligung dient. Ich erinnere an die Schulwerkstätten größerer Firmen. Wo wird im Handwerk etwas Gleichwertiges geboten? Daß natürlich die richtige Lehrlingausbildung in manchen großen Betrieben noch nicht mit dem unbedingt notwendigen technischen Interesse des Unternehmers oder seiner Vertreter, der Meister, durchgeführt ist, und daß dann die handwerkmäßige Lehrlingausbildung besser ist als die fabrikmäßige, soll in diesem Zusammenhange ohne weiteres zugegeben werden; die Schuld liegt dann aber nicht am System im allgemeinen, sondern an den maßgebenden Personen.

Nun zu der Meisterfrage selbst. Ich will nicht von den für einen Meisterberuf notwendigen technischen und menschlichen Eigenschaften des Meisters sprechen, wie sie von Schlesinger sehr richtig geschildert werden, sondern will nur die Stellung des Meisters dem Arbeiter und dem Unternehmer gegenüber betrachten. Schlesinger spricht von einer „Arbeiterpolitik des Unternehmers", der der Meister sich anschließen muß. Was versteht er unter „Arbeiterpolitik"? Meint er damit die Rechte, die dem Unternehmer so ziemlich alle in seinem eigenen Betriebe genommen sind? Thürmer spricht sogar von einer Unterdrückung des Arbeiters; wenn man dies liest, so könnte man glauben, daß die Zeilen vor 40 Jahren geschrieben seien. Versteht Schlesinger jedoch unter Arbeiterpolitik eine Lohnpolitik des Unternehmers, so muß dem erwidert werden, daß in dieser Frage heute der Meister mehr als früher ausgeschaltet ist — ob mit Recht oder Unrecht, soll nicht erörtert werden, — weil alle diese Fragen allgemein in den Wirtschaftverbänden der Parteien vereinbart oder auf dem Wege des Kampfes oder der gesetzlichen Verordnungen geregelt werden; von der Vertretung einer solchen Arbeiterpolitik seitens der Meister kann daher nicht gesprochen werden.

Was will denn der Unternehmer, und welches ist seine Politik? Er will wirtschaftlich arbeiten, d. h. er will so fabrizieren und produzieren, daß beim Verkauf der von ihm erzeugten Ware auch noch ein Nutzen, ein Gewinn, herausspringt. Daß dies der Zweck eines jeden Unternehmens ist und sein muß, wenn das Unternehmen lebensfähig bleiben soll, sieht der vernünftige Arbeiter heute schon ein, wenn auch die große Masse leider immer noch diesen betriebswirtschaftlichen Fragen ungläubig und ablehnend gegenüber steht. Diese Wirtschaftpolitik (nicht Arbeiterpolitik!) gilt aber nicht nur für die Person des Unternehmers, sondern für alle Mitarbeiter im Unternehmen, für Arbeiter und Angestellte, also auch für Meister, denn alle sind sie in ihrer Existenz von der richtigen und sachgemäßen Durchführung dieser Politik abhängig.

Wenn nun der Unternehmer aus der Masse seiner Arbeiter den ihm am geeignetsten erscheinenden herausgreift, und ihn zum Meister, also zu seinem Vertreter für einen Teil des Betriebes, oder für eine bestimmte Funktion macht, so wird er folgerichtig den aussuchen, der in dieser wichtigsten Lebensfrage des Unternehmens das richtige Verständnis hat. Wer einen Meister nur nach den rein technischen Fähigkeiten aussucht, wird leicht einen Mißerfolg erleben.

Ein Arbeiter aber, der Meister geworden ist, nimmt im Wirtschaftvorgang eine höhere Stufe ein, er wird ein weit wichtigeres Rad im Räderwerk des Betriebes, als er bis jetzt war. Dabei muß er naturgemäß seine bisherigen Anschauungen in betriebswirtschaftlicher Beziehung nachprüfen; sein Sichtfeld wird größer, sein Handeln wird selbständiger und großzügiger, sein Verantwortunggefühl wird viel höher. Bei richtiger Auffassung seiner Stellung wird er ganz zwangläufig seinen bisherigen Arbeiterstandpunkt, der immer mehr oder weniger für ihn, als Teil einer großen Masse, ein subjektiv-persönlicher Anti-Unternehmerstandpunkt war, verlassen müssen und einen mehr unpersönlichen Standpunkt einnehmen, der den wirtschaftlichen Fragen des Unternehmens volles Verständnis entgegenbringt; damit ist aber noch lange nicht gesagt, daß dieser Standpunkt zu einem Kampfe gegen seine früheren Arbeitkollegen führt. Man kann nicht die privatwirtschaftliche Stellung des Arbeitnehmers zum Arbeitgeber mit seiner betriebswirtschaftlichen im Unternehmen verquicken. Seine privatwirtschaftlichen Ansichten wird selbstverständlich der Meister auch in seinem neuen Amte beibehalten — haben sich doch sogar Angestellte, also auch Meister, in vielen Betrieben mit den Arbeitern solidarisch erklärt —, aber betriebswirtschaftlich muß er sich als Meister anders einstellen als früher: er muß sich als Beauftragter des Unternehmens fühlen und dessen Interessen vertreten; in dieser Beziehung kann er nicht Arbeiter bleiben, wie Thürmer meint. Welcher Meister, ja welcher selbstgewählte Führer einer großen Masse hat denn heute seine Leute „am Bändel"? Ich erinnere beispielsweise an die von der Arbeiterschaft gewählten Betriebsräte, denen es doch auch nicht immer gelingt, ihre Kollegenschaft zu überzeugen, wenn sie selbst etwas mehr in die Abwicklung der Betriebswirtschaft Einsicht bekommen haben und sich bewußt geworden sind, daß eben nicht alles, was die Masse verlangt, durchzuführen ist. Ein Führer wird oft mit der von ihm geführten Masse in Widerspruch geraten; es ist nur eine Frage der Disziplin, ob der Ansicht des Führers freiwillig Geltung verschafft wird, oder eine Frage der Macht. Man schaue nach Rußland!

Mag der Meister nach Schlesinger auf Seiten des Unternehmers oder nach Thürmer auf seiten des Arbeiters stehen, er wird und muß, mit oder ohne „Stehkragen", für oder gegen die Arbeiter, die betriebswirtschaftlichen Interessen des Unternehmens vertreten, wenn er seinen Platz richtig ausfüllt. Als Führer der Arbeiter und als Vertreter des Unternehmers muß er selbstverständlich das beiderseitige Vertrauen haben; auch der Arbeiter muß in ihm seinen Führer und Meister sehen. Wenn er seine Stellung im Unternehmen richtig auffaßt, wird er daher niemals in einen inneren Kampf oder in „Zwiespalt mit seinen Lebensgenossen" kommen, an denen er seelisch zugrunde geht.

Vielleicht tragen diese Zeilen zu der von Thürmer gewünschten Klarheit bei, denn es kann nicht behauptet werden, daß seine Ausführungen tatsächlich als Lösung des Rätsels angesehen werden können, dazu betont er doch zu sehr als Hauptaufgabe des Meisters die Vertretung der Arbeiterinteressen. Vielleicht war das früher mehr der Fall als heute, wo der Arbeiterrat zum gesetzlichen Vertreter des Arbeiters ernannt ist. Sein Vergleich mit dem Eingeborenenhäuptling hinkt doch ganz außerordentlich! Übersetzen wir ihn in das Deutsche: Der Häuptling würde zunächst den Eingeborenenrat befragen, dieser würde etliche Stunden unter sich, dann ebenso lange mit dem Eingeborenenvertrauensleuten beraten, darauf eine Eingeborenenbetriebsversammlung mit anschließender Urabstimmung berufen und schließlich dem Häuptling den einstimmigen Willen der ganzen Eingeborenschaft übermitteln! Den Pfiff des Häuptlings in allen Ehren, Herr Thürmer, aber? — !

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neue DI Normblätter.

Neu genehmigte Normblätter.

DI Norm 476: Papierformate, Inhalt genehmigt, Aufbau des Blattes wird geändert.

DI Norm 259: Whitworth-Rohrgewinde ohne Spitzenspiel.

DI Norm 260: Whitworth-Rohrgewinde mit Spitzenspiel.

DI Norm 477: Gasflaschenventile, Abmessungen der Anschlußstutzen.

DI Norm 107: Links- und Rechtsbezeichnungen für Fenster, Türen, Treppen und Herde.

Vorstandvorlagen.

Ohne Einspruch für den Beirat.

DI Norm 586 Bl. 1: Einheitstransformatoren Hauptreihe HET 20 Elektrotechnik.

DI Norm 586 Bl. 2: Einheitstransformatoren Sonderreihe SET 20 Elektrotechnik.

Normblattentwürfe.

Einspruchfrist am 15. April 1922 abgelaufen.

E 588 Bl. 1 u. 2 (Entwürfe 2): Drehstrommotoren für unterirdische Wasserhaltungen. Elektrotechnik.

Veröffentlicht in ETZ Heft 14 vom 6. April 1922.

Normblattverzeichnis.

1. Nachtrag zur 5. Ausg. März 1922.

Neue Schneideisenform.

Bei Verwendung auf Automaten, Revolverdrehbänken und ähnlichen Maschinen soll die Befestigung der Schneideisen im Halter so sein, daß der Halter nicht vor dem Schneideisen vorsteht. Der Halter soll im Durchmesser möglichst klein sein und dem Öl freien Zutritt zum Schneideisen sowie den Spänen freien Abgang gestatten.

Durchbruch für Öle und Späne.

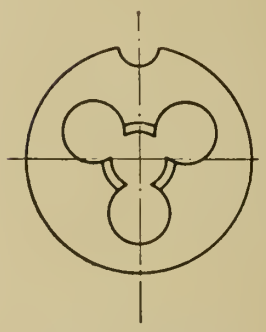


Fig. 1. Gewöhnliche Schneideisenform.

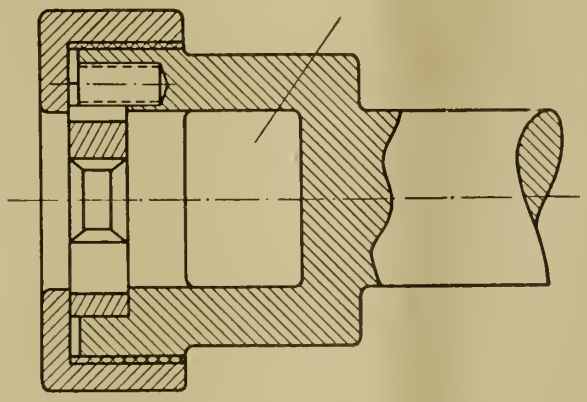


Fig. 2. Schneideisenhalter mit Überwurfmutter.

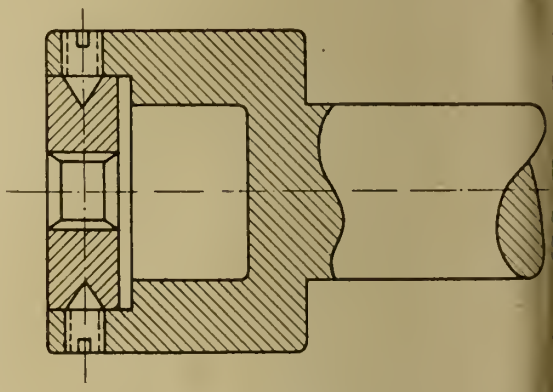


Fig. 3. Schneideisenhalter mit Spitzenschrauben.

Für gewöhnlich haben die Schneideisen die in Fig. 1 gezeichnete Form. Die Schneideisenhalter haben entweder eine Überwurfmutter (Fig. 2) oder mehrere Schrauben, die mit Spitzen in entsprechende Ausbohrungen des Schneideisens eingreifen und es festhalten (Fig. 3). Dabei besteht aber die Schwierigkeit, die Bohrungen in den Schneideisen und den Haltern immer mit der nötigen Genauigkeit herzustellen, damit die Schneideisen gerade im Halter sitzen. Außerdem ist es bei sehr schmalen Schneideisen schwierig, genügend große Spitzen einzubohren. Bei anderen Haltern wird das Schneideisen in achsialer Richtung durch die Köpfe seitlich eingebohrter Schrauben festgehalten, während die Mitnahme in der Drehrichtung durch den in die halbrunde Nut eingreifenden Mitnehmerstift geschieht.

Um besonders die vor dem Schneideisen vorstehenden Teile des Halters zu vermeiden, sind auch Schneideisen von quadratischer Form in Anwendung, die in einen Schwalbenschwanz seitlich eingeschoben und durch Feder und Rast gesichert werden. Auch andere Befestigungarten sind angewendet worden, wobei aber immer entweder die eingangs erwähnten Mängel oder zu teure und unvorteilhafte Herstellung der Schneideisen in Kauf genommen werden müssen. Weiter ist es schwierig, die den verschiedenen Gewindedurchmessern entsprechend verschieden starken Schneideisen gleich gut festzuhalten.

Bei dem in Fig. 4 wiedergegebenen Schneideisen „S. K." sind alle diese Mängel dadurch vermieden, daß die Schneideisen außer der Mitnehmernut ein feingängiges Außengewinde haben. Der Schneideisenhalter (Fig. 5) erhält das entsprechende Innengewinde und außerdem eine Mitnehmerschraube von vorn oder von der Seite.

Man schraubt das Schneideisen nach Belieben tief in den Halter hinein und sichert es durch die Mitnehmerschraube gegen Drehung; dabei spielt die Stärke des Schneideisens gar keine Rolle; es sitzt mit Sicherheit immer gerade im Halter. Es sind keine vor dem Schneideisen vorstehenden Teile vorhanden, und der Außendurchmesser des Schneideisenhalters kann auf das denkbar kleinste Maß beschränkt werden. Auch der Ölzuführung und dem freien Abgang der Späne steht nichts hindernd im Wege.

Durch das Außengewinde braucht eine Verteuerung in der Herstellung der Schneideisen nicht einzutreten.

32 Gang S. I.-Form.

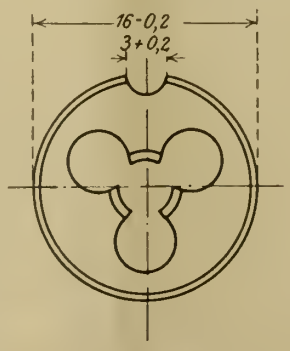


Fig. 4. Neuartige Schneideisenform.

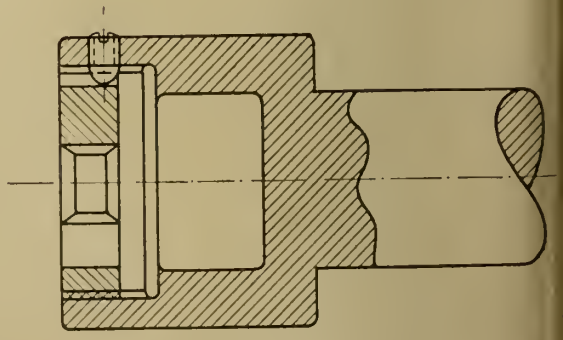


Fig. 5. Halter für die Schneideisenform nach Fig. 4.

Das Außengewinde kann mit verhältnismäßig großer Toleranz gefräst werden, alsdann werden Scheiben abgestochen, und die Weiterbearbeitung kann entweder in geeigneten Zangenspannfuttern oder auch in Gewindefuttern mit Hilfe des Außengewindes geschehen. D. C.

Selbstöffnender Gewindeschneidkopf.

Der selbstöffnende Gewindeschneidkopf „Rekord" (Fig. 1 u. 2) dient zur Herstellung von Schrauben (Außengewinden) in beliebigen Längen und Stärken aller vorkommenden Gewindearten, die innerhalb seiner Leistungmöglichkeit liegen. Durch Auswechseln der Backen kann mit ein und derselben Kopfgröße eine sehr große Anzahl von Gewindestärken geschnitten werden.

Jeder Kopf besteht aus 34 einzelnen Teilen, die sämtlich nach dem Austauschverfahren aus dem Vollen herausgearbeitet sind. Er besitzt im wesentlichen einen hinteren festen Teil, an dem sich der Schaft befindet, der in den Support einer Drehbank oder den Revolverkopf einer Revolverbank gespannt wird, und einen beweglichen, die Schneidbacken tragenden Teil mit zwei gegenüberstehenden Handgriffen. Durch die vollkommen geschlossene Form ist der Kopf gegen das Eindringen von Spänen usw. geschützt.

Fig. 1.
Selbstöffnender Gewindeschneidkopf auf Revolverbank nach dem Schnitt.

Der Schaft, der durchbohrt ist, damit jede beliebige Gewindelänge geschnitten werden kann, kann in anderen Größen geliefert werden, soweit dies die darin befindliche Bohrung zuläßt.

Zum Schneiden der Gewinde werden genau geschliffene Backen (Fig. 2 u. 3), die rasch und in einfachster Weise nachgeschliffen werden können, aus Sonderstahl verwendet, die durch ein besonderes Härteverfahren in der Leistung den Schnellstahlbacken nicht nachstehen, so daß sich also die Anschaffung solcher erübrigt.

Während für blanke Schrauben im allgemeinen ein einmaliger Schnitt vollkommen genügt, kann man auch für Präzisionschrauben durch einen zweiten Schlichtschnitt ein ganz besonders sauberes Gewinde erzielen, wenn man nach dem ersten Schnitt einen kleinen Exzenterhebel nach oben legt, wodurch die Backen um einen geringen Betrag nachgestellt werden. Man läßt das mit dem ersten Schnitt fertig geschnittene Gewinde noch einmal durch die Backen laufen. Dieses Umstellen kann leicht von dem die Maschine bedienenden Arbeiter mit der linken Hand bewirkt werden, wobei eine wesentliche Zeitersparnis gegenüber der Anwendung geschlossener Backen erzielt wird. Das hierdurch erzielte Gewinde ist besonders sauber und genau nach Maß. Es ist zu erwähnen, daß beide Gewinde zusammen rascher ausgeführt werden als ein Schnitt mit Rücklauf unter Verwendung gewöhnlicher geschlossener Schneideisen.

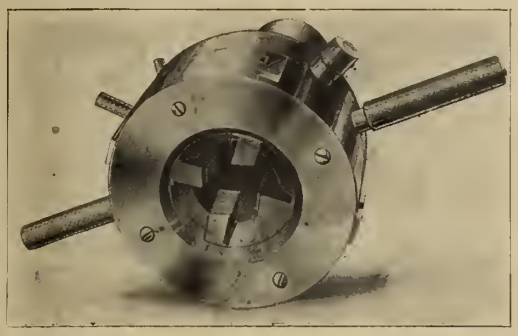


Fig. 2. Vorderansicht des Gewindeschneidkopfes.

Das Nachschleifen der Backen darf unter keinen Umständen an dem Anschnitt erfolgen, sondern lediglich nur an der breiten Schnittfläche. Fig. 3 zeigt die Sondervorrichtung für das Schleifen der Backen. Zum Schleifen dürfen keine sogen. Siliziumkarbidschleifscheiben verwendet werden, da hierdurch die Backen zu leicht ausglühen können. Auch ist beim Schleifen für gute Kühlung zu sorgen. Nach notwendig gewordenem Nachschleifen stellt man die Backen unter Benutzung der an dem Kopf befindlichen Skala für Feineinstellung wieder in der beschriebenen Weise auf die richtige Gewindestärke ein.

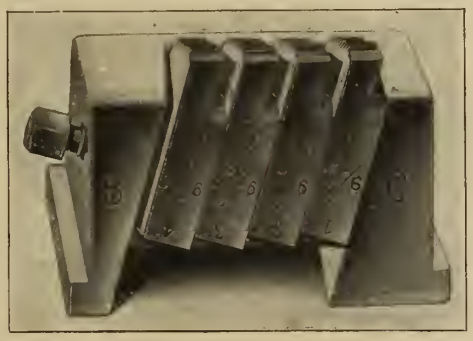


Fig. 3. Sonderschleifvorrichtung für Gewindeschneidbacken.

Der Kopf wird vom „Schoenwerk G. m. b. H.", Berlin SW. 48, hergestellt. S.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für ein Härtegradprüfverfahren für Schleifscheiben.

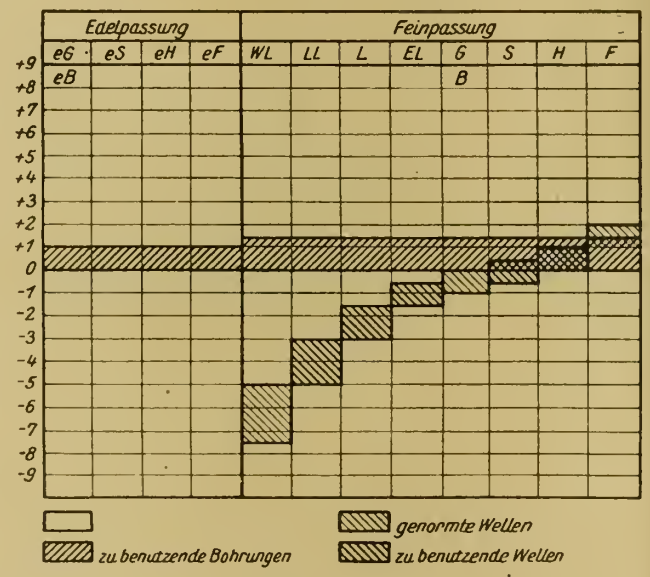
Für das vom VDW. erlassene Preisausschreiben zur Ermittlung eines Härtegradprüfverfahrens für Schleifscheiben (vergl. WT. 1 vom 1. Januar 1922, S. 16) ist der Einreichungtermin am 30. März abgelaufen. Es sind ordnunggemäß 29 Bewerbungen eingelaufen, mit deren Prüfung das Preisrichterkollegium sofort beginnen wird. Voraussichtlich dürfte auf der Hauptversammlung des VDW. am Freitag den 9. Juni in Berlin ein Vorbericht über die eingegangenen Bewerbungen erstattet werden S.

Einführung einheitlicher Passungen im Werkzeugmaschinenbau.

Bericht des „Normenausschuß des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken" an seine Mitglieder.

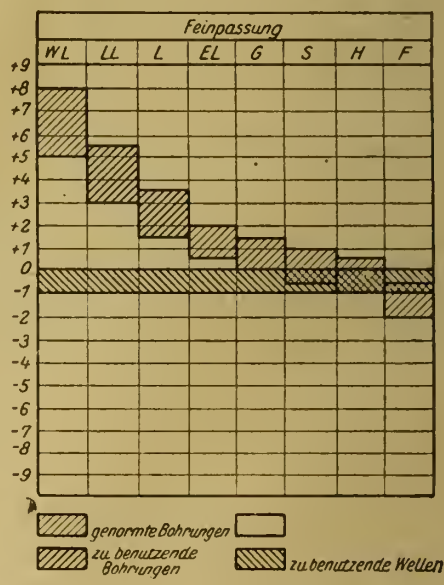
Der Normenausschuß des VDW. hat sich, auf die Aufforderung durch den Hauptnormenausschuß des Vereines deutscher Ingenieure, auch für den Werkzeugmaschinenbau Richtlinien über die Einführung einheitlicher Passungen herauszugeben, mit dieser Frage befaßt und auf Grund des früheren Beschlusses, die Einheitsbohrung als Hauptsystem im deutschen Werkzeugmaschinenbau zu verwenden, Richtlinien ausgearbeitet, die in den hier abgebildeten beiden Blättern (Fig. 1 u. 2) wiedergegeben sind.

Hauptsystem	Einheitsbohrung	
Hilfssystem	Gleitsitzwelle mit L- oder LL-Bohrung	Für Deckenvorgelege, glatte Bolzen und ähnliche Teile, für die ein Absetzen der Welle unzweckmäßig ist.
Gütegrade	Edelpassung	Kugellagergehäuse, Wechselräder, Revolverbankwerkzeuge, Reitstockpinolen.
	Feinpassung	Alle übrigen Maschinenteile.



Blatt 1.

Hilfssystem	Gleitsitzwelle mit L- oder LL-Bohrung	Für Deckenvorgelege, glatte Bolzen und ähnliche Teile, für die ein Absetzen der Welle unzweckmäßig ist.



Blatt 2.

Fig. 1. u. 2. Passungen im Werkzeugmaschinenbau. — Richtlinien.

Es wird in der Hauptsache Feinpassung und Edelpassung verwendet, jedoch die Edelpassung nur an den Stellen, an denen sie sich als unerläßlich bei erstklassigen Maschinen herausgestellt hat. Das sind gemäß Blatt 1 die Kugellagergehäuse, die Wechselräderstutzen, die Schäfte der Revolverbankwerkzeuge und die Reitstockpinolen. Für alle übrigen Maschinenteile genügen die Feinpassungen, für die 8 Arten zur Verfügung stehen. In Blatt 1 sind die zu benutzenden Bohrungen stärker schraffiert. Da man in der Regel auch im Werkzeugmaschinenbau von dem Nutzen in der Fabrikation, den die Benutzung glatter Bolzen bietet, Gebrauch machen will, so ist ein Hilfssystem eingeschoben worden, das für Deckenvorgelege und ähnliche Teile, für die ein Absetzen der Welle unzweckmäßig ist, die Gleitsitzwelle als Normwelle vorsieht, zu der dann mehrere Bohrungen nötig werden, und zwar sind hier der Laufsitz und der leichte Laufsitz als Zusatzbohrungen benutzt worden.

Blatt 2 zeigt die Gleitsitzwelle als Ausgangspunkt mit einer Paßeinheit unter der Nullinie und die beiden Bohrungen „Leichter Laufsitz (LL)" und „Laufsitz (L)" als dazugehörige Bohrungnormen. Die im Einheitswellensystem durch den „Normenausschuß" allgemein genormten Bohrungen sind mit feiner Schraffur eingetragen, um ihre Einordnung zu zeigen; verwendet werden sollen sie im vorliegenden Falle nicht. Ähnlich sind auch auf Blatt 1 die durch den Hauptnormenausschuß genormten Wellen schwach schraffiert eingetragen —, während die vom VDW. als zweckmäßig zu benutzenden Wellen (LL, L, EL, S, H) stark schraffiert eingetragen worden sind.

Es wird gebeten zu erwägen, ob — mit Rücksicht darauf, daß im Hilfssystem die Gleitwelle zugrundegelegt ist, — dieselbe Lehre auch im System der Einheitsbohrung verwendet werden sollte. Ferner werden Äußerungen erbeten, ob nicht im Werkzeugmaschinenbau bei untergeordneten Teilen und bei großen und groben Maschinen die Schlichtpassung im Hinblick auf Verbilligungen anzuwenden ist.

Der „Normenausschuß" hofft, daß die beiden Tafeln mit der Erklärung zusammen genügen, um die interessierten Fabriken über das Ziel, das er angestrebt hat, aufzuklären, und bittet die Mitglieder mit möglichster Beschleunigung ihr Einverständnis zu diesem Vorschlage zu geben, damit die Arbeit beendet und dem „Hauptnormenausschuß" als die geschlossene Stellungnahme der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie übergeben werden kann.

April 1922. Normenausschuß des VDW.
Der Obmann: Schlesinger.

Tatsächliche Kosten eines geschäftlichen Briefes.

Der in Essen bei W. Girardet erscheinende „Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen" bringt in seiner Nr. 28 vom 9. März 1922 nach Angaben in einem deutschen Buchhandelsblatt die folgenden recht interessanten Zahlen und Ausführungen über die durch das Diktieren, Schreiben, Fertigmachen und Versenden eines gewöhnlichen geschäftlichen Briefes zur Zeit entstehenden Kosten, die zwar etwas schwanken werden, aber sicher schon für die nächste Zukunft als zu niedrig angesetzt anzusehen sein dürften.

1. Arbeitkosten.

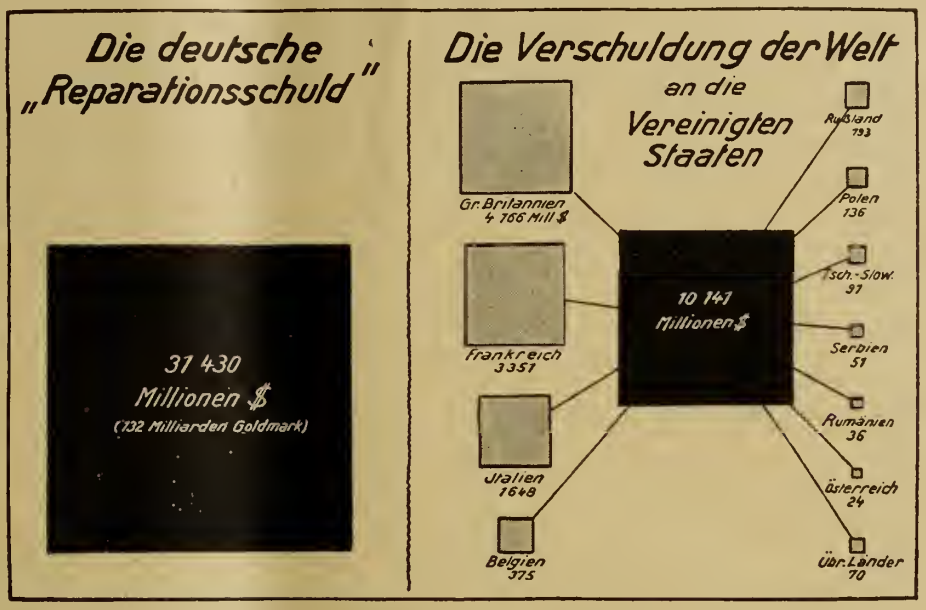
Diktieren des Briefes durch den Disponenten oder Korrespondenten, 5 Min.	1,30
Aufnahme des Briefes durch eine Dame, 5 Min.	0,65
Abschrift auf Maschine, 15 Min.	1,95
Durchlesen des Diktierers, 2 ½ Min.	0,65
Durchlesen des Leiters der Abteilung oder des Chefs selbst, 2 ½ Min.	1,40
Falzen, in Umschlag Stecken, Freimachen	0,10
Anteilige Postganggebühr	0,10

2. Materialkosten.

Maschinenabnutzung, 15 Min.	0,10
Farbbandabnutzung	0,10
Kohleblattabnutzung	0,02
Gummi- und Bleistiftabnutzung	0,03
Gutes Briefpapier	0,20
Gutes Durchschlagpapier	0,04
Fensterbriefumschlag	0,15
Briefporto	2,00
Summe M	8,79

Ein Auslandbrief würde sogar noch 2 M Porto zur Zeit mehr kosten, also im ganzen etwa 10,79 M. Wenn man sich die Höhe dieser Kosten mit klarem Blick vor Augen hält, wird man inne werden, daß in Zukunft bei jedem Brief, den man schreibt, sein Wert an Papier, an Zeitopfer usw. doch seinem Inhaltswert einigermaßen entsprechen muß, und man wird sich jedenfalls als gewissenhafter Mensch zu überlegen haben, ob der Brief tatsächlich die an ihn gewendeten hohen Kosten rechtfertigt oder verdient. Jedenfalls erscheint die Vervielfältigung von Geschäftbriefen oder -karten zwecks Versendung als Drucksachen trotz der dafür aufzuwendenden Kosten geeignet, zur Ersparnis von Porto und jedesmaliger Einzelarbeit der maschinenschriftlichen Ausführung zu verhelfen. S.

Was man von der deutschen Arbeitkraft und von der deutschen Übung im Hungern verlangt!



Man vergleiche die Schuldenlast Deutschlands mit der Schuldsumme aller übrigen Länder!
(Nach „Wirtschaft und Statistik" vom 20. 12. 21.)

Spannfutter zum Innenschleifen.

Das Einspannen von Arbeitstücken, deren Bohrung unter einem rechten Winkel zur Stirnseite und konzentrisch mit dem Außenumfang auszuschleifen ist, bereitet häufig Schwierigkeiten, besonders wenn dabei eine Spannpatrone oder ein gewöhnliches Spannfutter mit drei oder vier Spannbacken zur Anwendung kommt. Die Ursache der Schwierigkeiten bildet bei dünnwandigen Arbeitstücken deren elastisches Federn während des Einspannens, so daß sie beim Herausnehmen in ihre ursprüngliche Form zurückfedern und ihre Bohrungen unrund ausfallen. Das in den Fig. 1—3 abgebildete Spannfutter soll diesen Nachteil vermeiden und hat sich auch gut bewährt.

Das Arbeitstück wird beim Einspannen in das dargestellte Spannfutter sowohl radial als auch achsial gehalten, so daß jedes Verziehen vermieden wird. Das Arbeitstück liegt achsial auf drei gehärteten Stiften B auf, deren Auflageflächen genau senkrecht zur Futterbohrung abgeschliffen werden, wobei diese auf der Schleifmaschinenspindel aufgenommen wird. Dieser genaue Schliff gibt Gewähr dafür, daß die Bohrung des Werkstückes genau senkrecht zur Stirnfläche ausgeschliffen wird. Das Einsetzen des Arbeitstückes in das Futter konzentrisch zur Spindelmitte geschieht durch drei in die Zentrieransätze E eingelassene und sich gleichmäßig auf den Umfang des Werkstücks verteilende Zentrierstifte C. Der eine dieser Zentrierstifte ist federnd angeordnet, so daß das Werkstück unter dem Druck der Spiralfeder radial gegen die anderen Zentrierstifte gedrückt wird. Die Stifte sind sämtlich gehärtet und geschliffen, die Stifte D lassen sich mittels Gewindeverschraubung und Schraubenschlüssels in den Zentrieransätzen den Durchmessern der zu schleifenden Werkstücke entsprechend einstellen und mittels Klemmschrauben festklemmen.

Die zum achsialen Einspannen dienende Kraft wird von drei Spannhebeln F ausgeübt, die mit den Schenkeln des Sternhalters H gelenkig verbunden sind und durch Löcher in der Deckelplatte P hindurchgreifen und über das Werkstück von außen her hinweggreifen. Der Sternhalter ist mit Gleitsitz in die Bohrung des Futterkörpers M eingesetzt, der seinerseits auf die Maschinenspindel aufgeschraubt

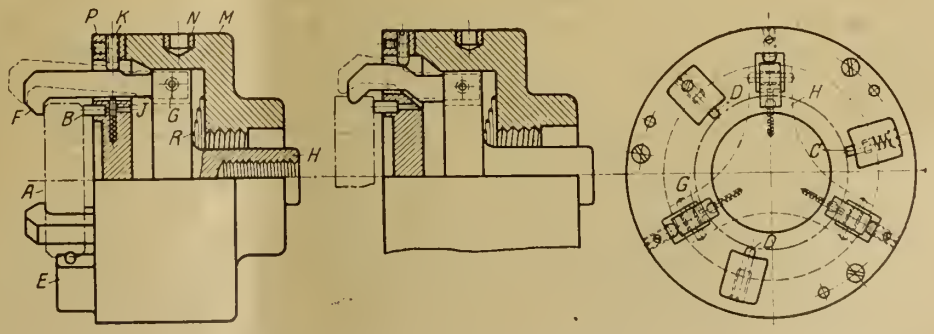


Fig. 1—3. Spannfutter zum Innenschleifen.

wird. Mit dem Schaft H (Fig. 1) greift der Sternhalter durch den Futterkörper hindurch und steht durch eine durch die Maschinenspindel hindurchgehende Zugstange mit dem Anzughandrad in Verbindung. Die Federstifte J drücken die Spannhebel radial nach außen gegen die Stellschrauben K, so daß die Spannhebel beim Drehen des Handrades entgegen dem Uhrzeigersinne und Verschieben des Sternhalters nach außen (von rechts nach links) wegen des Ausschnitts an ihrer oberen Seite in die gestrichelt gezeichnete Lage schwingen und dadurch das Werkstück entspannen. Die zwischen Sternhalter und Innenwand des Futterkörpers angeordnete Kegelspiralfeder R drückt den Sternhalter mit Spannhebeln achsial nach außen. Wegen der großen Löcherzahl in der Deckelplatte P besteht diese aus Gußstahl und ist an dem gußeisernen Körper durch Klemmschrauben und Paßstifte befestigt. In den Futterkörper ist der Sternhalter genau zentrisch eingesetzt. Die die radialen Stellstifte aufnehmenden Zentrieransätze sind an der Deckelplatte angebracht. Zum Festklemmen der Stellschrauben K dienen die Stiftschrauben P. Zur Verminderung der Abnutzung in den Spannhebelgelenken bzw. beim Einsetzen der Schraubenschlüssel in den Futterkörper sind die gehärteten Stahlbuchsen G bzw. N vorgesehen.

Fig. 2 zeigt eine Abänderung des vorstehend beschriebenen Spannfutters zur Aufnahme von Werkstücken, deren Bohrung konzentrisch zu dem rings um den Mantel verlaufenden Keileinschnitt zu schleifen ist. Die Klemmhebel sind demgemäß so konstruiert, daß sie in den Keileinschnitt des Werkstücks eingreifen und dadurch dieses festspannen. Infolge der Form der Spannhebel ist ihr Druck senkrecht gegen die innere Keilfläche gerichtet. Die drei Löcher, durch die die Spannhebel hindurchgreifen, sind nach innen abgeschrägt, so daß die Spannhebel sich mit ihren entsprechend abgeschrägten Flächen dagegenlegen und beim Vorschieben des Sternhalters nach außen schwingen; die Abschrägung ersetzt die Federstifte J in Fig. 1. Statt des Handrades zum Abziehen bzw. Lösen der Zugstange könnte ein Luftdruckzylinder vorgesehen werden, wodurch das Einspannen beschleunigt werden könnte. Na.

Abschrägen von Kegelradkränzen.

Das Abschrägen der Außenkanten von Kegelräderzähnen ist bisweilen nützlich, aber es ist häufig schwierig, bei dieser Arbeit ein sauberes Aussehen des Arbeitstückes zu erzielen. Als Ergebnis entsprechender Versuche haben die Illinois Tool Works, Chicago, mit Erfolg das Zahnradwälzverfahren für diesen Zweck angewendet. Fig. 1 zeigt einen Sonderschneckenfräser beim Fräsen der Zähne eines Schraubenkegelradkranzes. In Fig. 2 ist ein Stück dieses Radkranzes mit einer Anzahl von Zähnen zu sehen, und es ist daraus zu erkennen, daß die Arbeit einen sauberen Eindruck macht und alle Zähne gleichmäßig ausfallen.

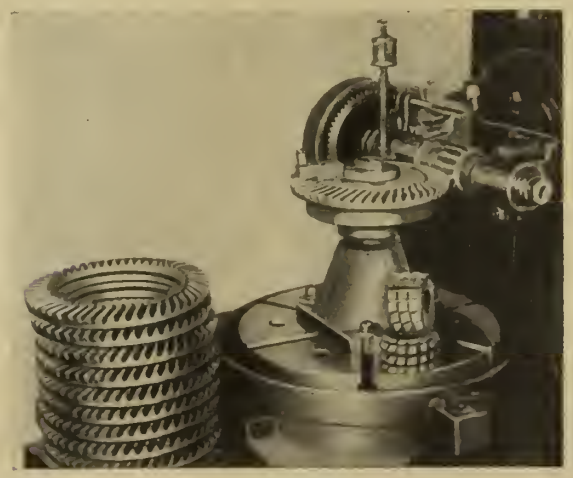


Fig. 1. Abschrägen von Kegelradzähnen mit Sonderschneckenfräser.

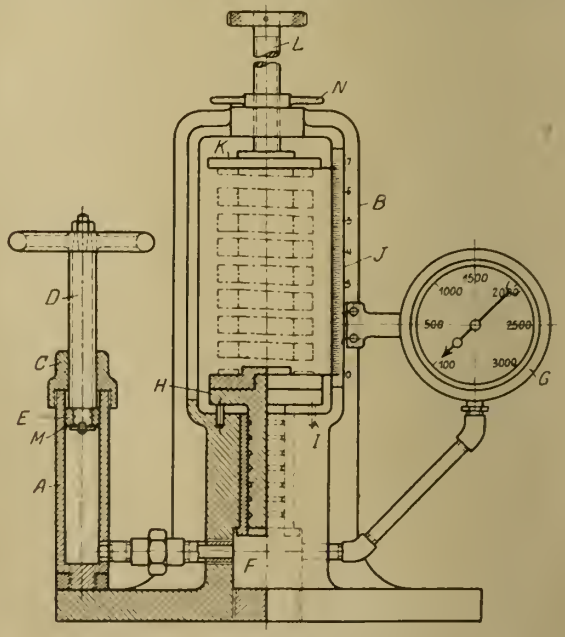
Da das Abwälzverfahren ohne Unterbrechung vor sich geht und jedesmal nur wenig Material bei der Arbeit abgenommen wird, läßt sich die Arbeit mit beträchtlicher Geschwindigkeit ausführen. So wurden z. B. bei einem der Versuche Kegelradkränze mit 55 Zähnen in 45 Sek. für ein Rad abgeschrägt. Es ist anzunehmen, daß dieses Ergebnis auch beim Gebrauch solcher Sonderfräser auf irgendeiner anderen geeigneten Zahnradfräsmaschine erreicht werden

Fig. 2. Stück eines Kegelradkranzes mit abgeschrägten Zähnen.

kann. Es ist aber nötig, einen Werkstückhalter vorzusehen, der zur schnellen Freigabe des Arbeitstückes eingerichtet ist und der die Radkränze genau einstellt und sicher festhält. Dieses ist die einzige Sonderausrüstung, die für solche Arbeiten nötig wird. Die Schneckenfräser können, mit Ausnahme von sehr groben Teilungen, Normalabmessungen haben, etwa 90 mm ⌀ und 75 mm Länge; Schneckenfräser von dieser Länge gestatten die Einstellung in verschiedene Stellungen, so daß man alle Zähne ausnützen kann, bevor es nötig wird, sie herauszunehmen und nachzuschleifen. Die Lebensdauer eines Fräsers für diese Arbeit erstreckt sich über eine recht lange Zeit, da ein Schärfen der Fräser nur in Zwischenräumen von mehreren Tagen erforderlich wird. Hi.

Maschine zum Prüfen von Spiralfedern durch Flüssigkeitdruck.

Die in der Figur dargestellte Maschine dient zum Prüfen von Spiralfedern durch Flüssigkeitdruck, der sich an einem Manometer wie die Zusammenpressung der Feder an einer



Hydraulische Prüfmaschine für Spiralfedern

Millimetereinteilung ablesen läßt. Vor Benutzung der Maschine ist in den Zylinder A Öl zu gießen, bis die Kammer F im Boden des Gehäuses B und die Rohrverbindung zwischen Zylinder, Gehäuse und Manometer G ganz mit Öl angefüllt sind; hierbei ist Deckel C, Schraube D und Kolben E aus dem Zylinder herauszunehmen und darauf zu achten, daß genügend Raum zwischen Flüssigkeitspiegel und Zylinderöffnung freibleibt, um die herausgenommenen Teile wieder einsetzen zu können, ohne daß alsdann das Manometer einen Druck anzeigt.

Zwecks Prüfens einer Feder wird der Kolben E zunächst durch Drehen des Handrades mittels Spindel D angehoben. Dadurch wird jeder Druck in der Flüssigkeit aufgehoben, so daß Kolben H auf den Dübelstiften I frei aufliegt. In dieser Lage des Kolbens muß der an der Kolbenplatte angebrachte Zeiger an der Millimeterskala J auf Null zeigen. Darauf wird die zu prüfende Feder auf die Kolbenplatte H aufgelegt und der Teller K durch Drehen der Schraubenspindel L angehoben, bis die Feder im spannunglosen Zustand ohne Zusammenpressung mit ihrer obersten Windung gegen den Teller K zur Anlage kommt. In dieser Lage wird die Mutter N gegen die Auflagefläche am Gehäuse B fest angezogen, so daß ein Drehen der Spindel nicht eintreten kann, wenn die Feder unter Druck gesetzt wird. Durch Drehen der Spindel D wird der Kolben E in den Zylinder A hineingeschoben. Der hierdurch auf das Öl ausgeübte Druck pflanzt sich durch die Flüssigkeit fort und hebt den Kolben H an, so daß die Feder zusammengepreßt wird. Der Betrag der Zusammendrückung ist an der Millimeterteilung, der Öldruck, d. h. der Druck auf die Feder, am Manometer abzulesen. Eine am unteren Ende der Spindel E mittels Stahlscheibe und Schraube befestigte Lederscheibe dient zum Abdichten des Kolbens gegen den Zylinder. Na.

Drehbankspitzen für Sonderzwecke.

Fig. 1—8 zeigen verschiedene Drehbankspitzen, die sich häufig bewähren, wenn die gewöhnlichen Spitzen versagen. Sollen kleine Arbeitstücke abgedreht werden und läßt sich hierbei ein Drehherz oder ein sonst zum Mitnehmen geeigneter Halter nicht verwenden oder muß die ganze Länge

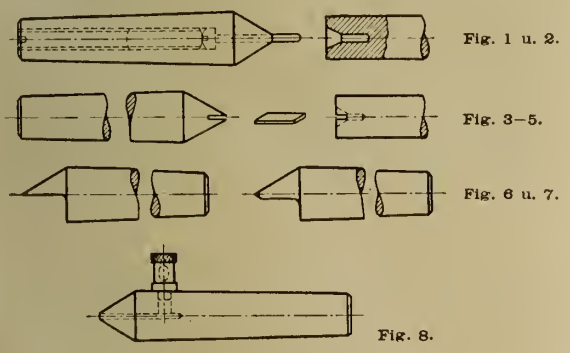


Fig. 1—8. Sonderdrehbankspitzen.

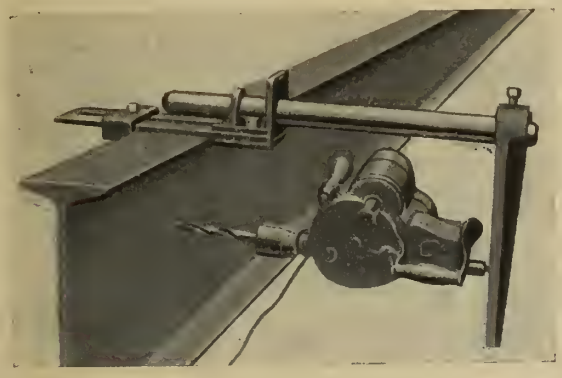
des Arbeitstückes in einer Aufspannung bearbeitet werden, so kann eine umlaufende Spitze mit Schraubengewinde (Fig. 1 u. 2) vorteilhaft sein. Wie die Figuren zeigen, ist in dieser Spitze ein Schraubenbolzen eingesetzt, dessen Gewindeende aus der Spitze herausragt. Der Bolzen wird durch eine Klemmschraube festgehalten, die in die Gewindebohrung der Zentrierspitze eingeschraubt wird und sich mit ihrem Kopf gegen den Kopf des Bolzens legt. Zwecks Verwendung dieser Zentrierspitze bohrt man in das Ende des zu bearbeitenden Werkstückes ein Loch, erweitert diese Bohrung etwas und versieht sie mit einem dem Spitzengewinde entsprechenden Gewinde. Sollte die Spitzenschraube ausbrechen, so kann man sie heraustreiben und durch eine andere ersetzen. Für die in Betracht kommenden Zwecke läßt sich auch eine umlaufende Spitze nach Fig. 3—5 verwenden. Hier sind die Enden der Zentrierspitze und des Werkstückes mit je einem schmalen Schlitz versehen, in den ein kleines flaches Keilstück aus Federstahl eingesetzt wird. Dieses überträgt die Drehung auf das Werkstück. Die beschriebenen Zentrierspitzen lassen sich natürlich nur zur Aufnahme kleiner Werkstücke verwenden, an denen leichte Schnitte vorzunehmen sind.

Mitunter ist die Verwendung von Drehspitzen zu empfehlen, deren Spitzen halb weggeschnitten sind (Fig. 6 u. 7). Diese kommen besonders dann in Frage, wenn man mit dem Drehstahl dicht an die Mitte des Werkstückes herankommen will, also z. B. beim Abfasen der Enden oder beim Drehen von Werkstücken kleinen Durchmessers. Häufig ist die Spitze, wie Fig. 6 zeigt, zu weit weggeschnitten, so daß sie eher als Reibahle oder Fräser wirkt und das Zentrierloch im Arbeitstück beschädigt. Fig. 7 veranschaulicht die richtige Konstruktion einer solchen Zentrierspitze, bei der weniger als die Hälfte weggeschnitten ist, so daß eine kleine kegelförmige Spitze übrig bleibt, die in die Zentrierbohrung hineinpaßt. Die Spitze wirkt genau so wie eine sehr kleine feststehende Spitze von der gewöhnlich angewandten Konstruktion.

Fig 8 zeigt eine feststehende Spitze mit einem in der Längsrichtung durch die Spitze gebohrten Ölloch und einem größeren senkrecht dazu gebohrten Loch, in das eine kleine Schmierdose eingesetzt wird. Dadurch wird eine gute Schmierung der Spitze ermöglicht und ihr Ausglühen unwahrscheinlich gemacht. Das Härten einer derartigen Spitze nach dem Bohren der Löcher ist zwar schwierig, aber bei genügender Sorgfalt immerhin ausführbar. Na.

Klemmbohreinrichtung.

Die in der Abbildung dargestellte Bohrklemmvorrichtung soll an der Stelle der „Schwanenhals"-Stütze beim Bohren von Löchern in T-Trägern Verwendung finden. Die Vorrichtung soll das Bohren von 16 Löchern in derselben Zeit ermöglichen, in der mit älteren Vorrichtungen



Klemmbohreinrichtung.

nur ein Loch zustande gebracht wird. Wie die Abbildung zeigt, läßt sich bei nur einer Einstellung eine beliebige Zahl Löcher in Steg und Flanschen eines I-Trägers bohren. Na.

Zweispindelhandbohrapparat.

Für einen Sonderzweck, bei dem zwei im Abstand von 20 mm befindliche Löcher zu bohren waren, wurde der umseitig abgebildete Zweispindelhandbohrapparat von der Firma Black & Decker Mfg. Co., Towsen Heights, Baltimore, Md., konstruiert. Die Handhabe gleicht der einer Selbstladepistole. Durch Ziehen am Abzug werden die

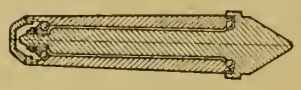
beiden Bohrspindeln gleichzeitig in Umlauf gesetzt. Bei nochmaligem Ziehen am Abzug werden die Spindeln zum Stillstand gebracht, so daß der Arbeiter das Werkstück

Zweispindelhandbohrapparat.

handhaben kann, ohne dabei die Lage einer Hand ändern zu müssen. Die Antriebräder für die beiden Spindeln bestehen aus vergütetem Stahl. Die Spindeln besitzen besonders konstruierte Spannfutter. Na.

Reibunglose Zentrierspitze.

Die abgebildete Zentrierspitze ist so konstruiert, daß die umlaufende Spitze sich mit dem Werkstück auf Kugellagern dreht. Die Anordnung der Lager und die allgemeine Konstruktion der Spitze ergeben sich aus der Schnittfigur. Die Konstruktion bezweckt die Beseitigung der Reibung zwischen Arbeitstück und Zentrierspitze, um das Nachschleifen der Spitzen unnötig zu machen und abgenutzte oder verbrannte Zentrierlöcher im Werkstück zu vermeiden. Das hintere Ende der Zentrierspitze besitzt eine nachstellbare Lagerplatte mit Unterlegscheibe und Gegenmutter und wird durch einen Öldeckel abgeschlossen. Die Kugellaufrinnen sind unter 45° angeordnet. Infolge der Wirkung einer dadurch bewirkten „Spiralbewegung" sollen sich die Kugeln rund und in gleichmäßigen Größen halten, so daß eine dauernde Genauigkeit der Zentrierspitze gesichert wird. Na.



Reibungfreie Zentrierspitze.

Ungewöhnliches Verfahren zur Handhabung schwerer Bohrvorrichtungen.

Zu einem ganz ungewöhnlichen Zweck hat man in einer amerikanischen Automobilwerkstatt das Bohrfutter einer Radialbohrmaschine zum Anheben einer Bohrvorrichtung ausgenutzt. Fig. 1 zeigt die zum Bohren von Löchern im Boden eines Zylinderblocks Verwendung findende Bohrvorrichtung auf dem Zylinderblock, die infolge ihres großen Gewichts beim Anheben vom Zylinderblock und Aufsetzen auf diesen schwer zu handhaben ist. In sinnreicher Weise hat die betreffende Werkstatt diese Schwierigkeit in folgender Weise zu umgehen verstanden.

In der Schwerpunktachse der Bohrvorrichtung ist ein Bolzen B angebracht, der dieselben Abmessungen wie die zum Einspannen der Bohrer im Bohrfutter dienenden Einsatzhülsen besitzt. In eine Rille des Bolzens B können die durch Verschiebung der gekordelten Ringhülse betätigten Walzen des Bohrfutters eintreten, so daß beim Aufwärtskurbeln der Bohrspindel die Bohrvorrichtung angehoben wird. Der fertig gebohrte Zylinder läßt sich alsdann vom Bohrtisch entfernen und durch einen anderen ersetzen, wonach die Vorrichtung mittels des Bohrfutters wieder gesenkt und dieses zur Aufnahme des Bohrwerkzeuges frei gemacht wird.

Fig. 1. Bohrvorrichtung auf Zylinderblock.

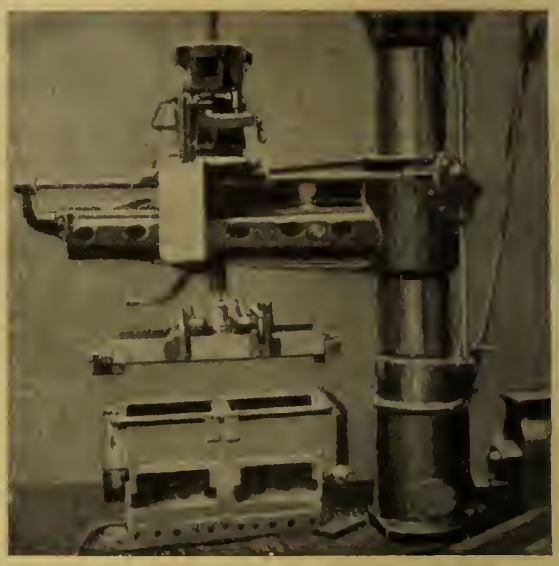


Fig. 2. Anheben der Bohrvorrichtung mittels der Radialbohrmaschine.

Fig. 2 zeigt die Vorrichtung, angehoben über dem fertig gebohrten Zylinderblock. Infolge der Anbringung der Nut in dem Bolzen kann die Vorrichtung um die Maschinenspindel als Drehachse herumgeschwenkt werden. Na.

Luftspannfutter zum Gewindeschneiden auf Bolzen.

Das in Fig. 1 dargestellte Luftdruckspannfutter war auf einer Garvin-Schraubenmaschine angebracht worden, um auf das eine Ende von glatten Bolzen Gewinde zu schneiden, deren anderes Ende bereits vorher auf Länge abgestochen und mit Gewinde versehen war. Die Vorrichtung arbeitet nicht nur schnell, sondern auch bei diesen und ähnlichen Arbeitstücken sehr zufriedenstellend.

Das Spannfutter ist in der üblichen Weise gebaut und mit Gewindebacken versehen, die das Gewindeende des zu bearbeitenden Bolzens aufnehmen. Die Backen aus Werkzeugstahl werden in dem Spannfutter sauber derart miteinander verpaßt, daß sie sich mit ihren Seitenflächen dicht aneinander legen. Dann werden sie ausgebohrt und mit

Gewinde versehen. Am Boden der Bohrung bleibt eine Wand stehen, gegen die sich die eingeschraubten Bolzen anlegen können. Es empfiehlt sich, die Backen zu härten und anzulassen und sie der Nummer der Spannfutterbacken entsprechend zu bezeichnen, um ihr richtiges Einsetzen zu erleichtern. Am Maschinenende ist ein Winkeleisen aus kalt-

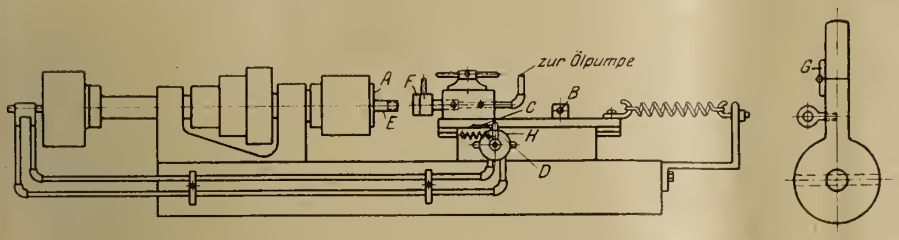


Fig. 1 u. 2. Luftspannfutter zum Gewindeschneiden auf Bolzen.

gezogenem Stahl befestigt, an dessen Hakenende eine Spiralfeder eingehakt ist. Diese Feder zieht den Schlitten beim Loslassen der Handhabe B in die Ausganglage zurück. Hierbei stößt der am Schlitten befestigte Anschlag C gegen den Ventilhebel D und legt diesen nach rechts um, so daß sich die Spannbacken öffnen und der bearbeitete Bolzen F herausgenommen werden kann. Inzwischen ist der Anschlag C über den Ventilhebel D hinweggeglitten, während dieser unter dem Einfluß einer Spiralfeder in seine Ausganglage zurückkehrt. Dadurch schließt sich das Spannfutter von selbst, so daß ein anderer Bolzen in das Spannfutter während des Ganges der Maschine eingeschraubt werden kann. Mit Hilfe der Handhabe B wird der Schlitten dann wieder vorgeschoben und das Gewinde mittels des Gewindeschneidkopfes F mit selbsttätig sich öffnenden Backen auf den neuen Bolzen aufgeschnitten.

Die Konstruktion des Ventilhebels zeigt in vergrößertem Maßstab die Fig. 2; der Hebel besteht aus zwei durch das Federgelenk G verbundenen Teilen. Diese Anordnung bezweckt, ein Umlegen des oberen Endes des Ventilhebels zu ermöglichen, wenn der Schlitten beim Arbeithub darüber hinweggleitet, so daß ein sofortiges Schließen der Spannbacken erfolgen kann, bevor mit dem Aufschneiden des Gewindes auf den nächsten Bolzen begonnen wird. Das Kühlöl wird dem Arbeitstück durch ein kleines Eisenrohr zugeführt, das durch den Revolverkopf der Maschine in den Schaft des Gewindeschneidkopfes hineinragt. Zum Regeln der Ölzuführung dient ein geeignetes Ventil. Durch dieses Ölsystem wird nicht nur das Öl unmittelbar an das Werkstück herangeführt, sondern es werden auch die Späne aus dem Schneidkopf herausgeblasen. Mit Hilfe einer mit dieser Vorrichtung ausgestatteten Maschine wurde eine mittlere stündliche Leistung von 900 Bolzen von $\frac{1}{4} - 20 \times 1''$ erzielt.

Na.

Genauwerkzeug zum Einziehen von Schraubenbolzen.

Beim Zusammenbau von Automobilmotoren müssen die Schraubenbolzen so eingezogen werden, daß die Abweichungen in dem Maße, um das sie über die bearbeiteten Flächen herausragen, nicht mehr als 0,25 mm betragen. Dieser Genauigkeitgrad wird nicht auf Grund mechanischer Erwägungen, sondern wegen des besseren Aussehens des Werkstückes verlangt, das dieses erhält, wenn alle Schraubenbolzen um dasselbe gleiche Maß über die bearbeiteten Flächen hervorstehen. Um ein solches genaues Einschrauben zu ermöglichen, bedient man sich zweckmäßig eines Werkzeugs nach Fig. 1 u. 2. Es besteht aus einer Bohrung, in die der Schraubenbolzen hineinragt, so daß er sich mit seinem oberen Ende gegen einen Anschlag A legt. Der Abstand vom unteren Ende dieses Anschlags bis zur bearbeiteten unteren Stirnfläche des Werkzeugs B entspricht genau dem Maß, um das der Bolzen über die bearbeitete Fläche des Werkstückes hervorstehen kann. Bei der Anwendung eines solchen Werkzeuges braucht man den Bolzen nur so weit einzuschrauben, bis die untere Stirnfläche des Werkzeuges gegen die Fläche des Werkstückes anstößt, in das der Bolzen hineingeschraubt wird; hierdurch wird jedes weitere Drehen des Bolzens verhindert und die erforderliche genaue Einschraubtiefe gewährleistet. Im Innern des Werkzeugkörpers (Fig. 2) befindet sich eine unrunde Scheibe, mit drei nach innen vorspringenden Daumen C. Wenn das Werkzeug von Hand gedreht wird, schieben die Absätze der unrunden Scheibe die Rolle D nach innen, so daß der Bolzen von diesen mit einer Kraft angefaßt wird, die dem Widerstand gegen das von den Rollen übertragene Drehmoment proportional ist. In den Werkzeugkörper sind drei Löcher gebohrt, die die Druckfedern E aufnehmen; durch diese werden die Rollen gegen die Absätze C der unrunden Scheibe gedrückt, so daß beim Überstreifen des Werkzeugs über einen Bolzen die Bolzen D sich gegen den Bolzen anlegen, bevor sie beim Drehen des Werkzeuges durch den Druck der Daumen C nach innen geschoben werden und den Bolzen zum Einschrauben fest anfassen. Das beschriebene Werkzeug erspart das wiederholte Nachmessen der vorgeschriebenen Einschraubtiefe und daher Zeit.

Na.

Fig. 3. Anwendung des Schraubwerkzeuges.

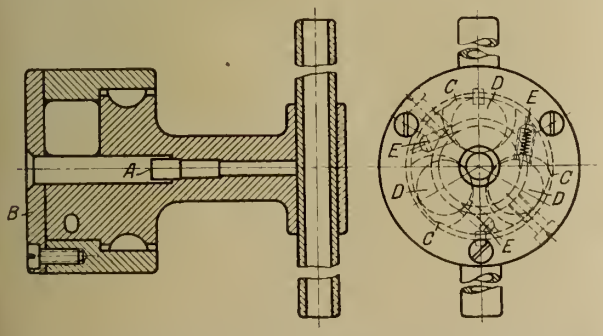


Fig. 1 u. 2. Genauwerkzeug zum Einziehen von Schraubenbolzen.

Fräsen von Klauen.

Zum Fräsen von vier Klaueneinschnitten in die Kurbelwellenmutter (Fig. 1 u. 2) wurde die in Fig. 3 u. 4 abgebildete Fräsvorrichtung konstruiert. Die aus kalt gewalztem Stahl hergestellten und in Cyanid gehärteten Muttern werden vorher ausgebohrt, nachgerieben, versenkt und mit Innengewinde versehen. An gegenüberliegenden Seiten werden dann zwei Abflachungen angefräst, worauf das Arbeitstück zur Bearbeitung der Klaueneinschnitte auf

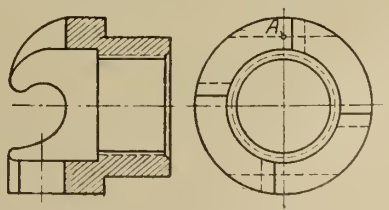


Fig. 1 u. 2. Klauenmutter.

der Fräsvorrichtung (Fig. 3 u. 4) fertig ist. An der Unterseite ist die Vorrichtung mit einem Schlitz von 30 mm Breite versehen, durch den sie auf den Fräsmaschinentisch unter einem Winkel von 45° eingestellt wird. Die Befestigung der Vorrichtung auf dem Maschinentisch geschieht durch Bolzen, die in dessen T-Schlitze eingreifen. Der Fräserschaft B ist in die Maschinenspindel eingesetzt und der Formfräser A aufgeschraubt. Beide werden in der Spindel durch eine 20 mm-Zugstange gehalten. Die Mutter wird

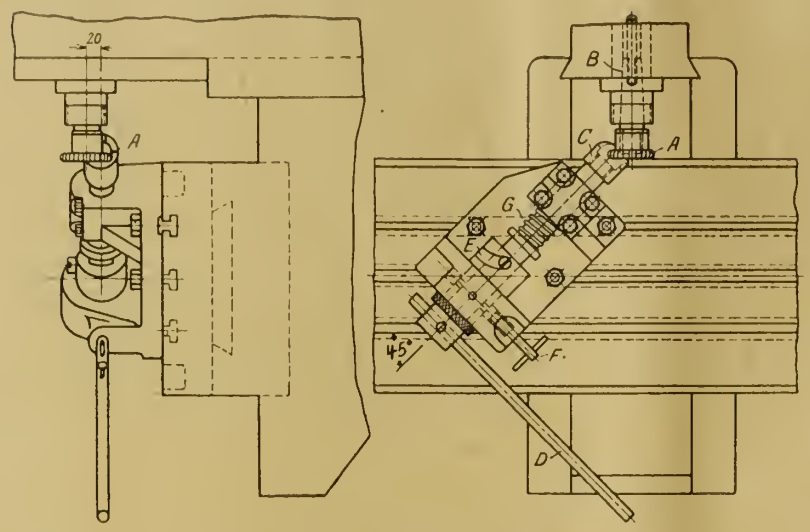


Fig. 3 u. 4. Fräsvorrichtung.

auf das mit Gewinde versehene Ende C der Vorrichtungspindel aufgeschraubt, wobei der Schraubenschlüssel in die vorher eingefrästen Abflachungen des Werkstücks eingesetzt wird. Auf das andere Ende der Arbeitspindel wird ein Hebel D aufgesetzt, der zum Herumdrehen des Arbeitstücks um 90° dient. Hierbei wird das Werkstück unter dem Einfluß der Kurvennut E gegen die Wirkung der Spindelfeder G vorgeschoben, so daß es mit dem umlaufenden Fräser in Berührung gebracht wird. Diese Vorschubbewegung wird von Hand erteilt, am Ende ist die Klauenform richtig eingearbeitet. Nach dem Fräsen einer jeden Rille wird der Teilbolzen F herausgezogen und die Spindel um 90° geteilt, worauf zum folgenden Fräsen der nächsten Rille übergegangen wird. Bei losgelassenem Hebel D wird die Spindel mit Werkstück durch die Feder G von dem Fräswerkzeug zurückgezogen. Beim Einstellen der Vorrichtung ist darauf zu achten, daß der Abstand der Mittellinien der Maschinen- und Werkstückspindel so eingestellt wird, daß der Fräser am richtigen Punkt des Werkstücks (Fig. 1) angreift. Eine derartige Einstellung ist erforderlich, damit der Fräser nicht in die untere Seite des Werkstücks einschneiden kann.

Die Vorrichtung wurde ursprünglich auf einer kleinen Wagerechtfräsmaschine verwendet, wobei in 5 Min. ein Arbeitstück fertig gestellt wurde. Obwohl die Vorrichtung nur von Hand betätigt wird, ist sie bei der Bearbeitung von Muttern von verschiedener Größe mit gutem Erfolg verwendet worden. Der Genauigkeitgrad der Bearbeitung hängt hauptsächlich von der Genauigkeit der Kurvenform E ab. Für jede andere Mutter muß natürlich eine neue Kurvenform konstruiert werden, wobei auf den geringen Spielraum zwischen Fräser und Arbeitstück Rücksicht zu nehmen ist. Na.

Rundstähle mit konvexen und konkaven Schneidflächen.

Fig. 1 u. 2 zeigen einen Stahlhalter zur Aufnahme eines Satzes von Werkzeugen mit konvexer oder konkaver Schnittfläche, mit denen sich Hohlkehlen bzw. Wulste von 3 mm bis 25 mm Ø in Abstufungen von 1,5 mm Ø herstellen lassen. Die Werkzeuge bestehen aus Rundscheiben, bei denen die Schneidkante durch segmentförmiges Wegschneiden eines Scheibenteiles gebildet wird. Die Werkzeuge sind mit Zapfen versehen, mit denen sie in die Öffnungen des Halters eingesetzt und durch eine Klemmschraube eingespannt werden. Jedes Werkzeug ist an der oberen und unteren Schneidkante geschliffen, so daß es von beiden Seiten her in den Halter eingesetzt und mit beiden Schneidkanten verwendet werden kann.

Zu dem Werkzeugsatz gehört außer den Werkzeugen zum Herstellen von Hohlkehlen und Wulsten noch ein Abstech- und ein Gewindewerkzeug zum Herstellen von 60°-Gewinden. Na.

Fig. 1. Stahlhalter mit Rundstählen mit konvexen und konkaven Schneidflächen.

Fig. 2. Vollständiger Werkzeugsatz.

Mehrspindelbohrkopf.

Um Einspindelbohrmaschinen zum gleichzeitigen Bohren einer Anzahl Löcher verwenden zu können, hat die Nelson Blanck Mfg. Co., Detroit, Mich., den in Fig. 1 dargestellten Mehrspindelbohrkopf konstruiert. Die Übertragung des Antriebes von der Bohrmaschine auf die Arbeitwelle erfolgt durch Vermittlung eines abnehmbaren Paßstückes mit Mitnehmer. Das Achsialdrucklager der Antriebwelle ist für eine Belastung konstruiert, die der Gesamtbelastung aller Bohrspindeln entspricht. Die Vorrichtung ist durchweg mit Kugellaufdrucklagern und Stirnrädern ausgestattet. Der Bohrkopf bildet ein nach außen hin staubdicht abgeschlossenes Ganzes. Alle beweglichen Teile bestehen aus wärmevergütetem Chromnickelstahl und laufen in Fett. Zum Bohren auf geringe Mittenabstände können besondere Auslegerarme vorgesehen werden, und da jede Spindel die dreifache Belastung aufnehmen kann, die bei Verwendung der stärksten Bohrdurchmesser hervorgerufen wird, so kann jede Spindel mehrere an solchen Auslegern angebrachte Bohrer antreiben.

Fig. 1. Mehrspindelbohrkopf.

Die Spindeln des Mehrfachbohrkopfes lassen sich innerhalb bestimmter Grenzen den zu bohrenden Löchern entsprechend verschieden einstellen. Fig. 2 zeigt beispielsweise die Einstellung der Spindeln zum Herstellen des kleinstmöglichen Bohrkreises, Fig. 3 die für den größtmöglichen Bohrkreis, Fig. 4 eine beliebige Einstellung der Bohrspindel.

Fig. 2. Einstellung der Spindeln auf den kleinsten Bohrkreis.

Fig. 3. Einstellung der Spindeln auf den größten Bohrkreis.

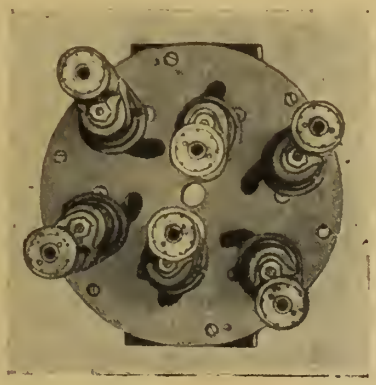


Fig. 4. Einstellung der Spindeln für eine beliebige Löcheranordnung.

Der Bohrkopf wird in verschiedenen normalen Größen hergestellt, der kleinste Bohrkopf besitzt drei Spindeln mit einem kleinsten Bohrkreis von 38 mm Ø, einem größten Bohrkreis von 160 mm Ø und einem stärksten verwendbaren Bohrerdurchmesser von 6 mm. Der größte Bohrkopf besitzt vier Spindeln mit einem kleinsten bzw. größten Bohrkreis von 114 bzw. 460 mm Ø. Na.

Spannpatronenfutter.

Fig. 1 zeigt ein Spannpatronenfutter, bei dem die sonst durch die Drehbankspindel hindurchgehende Spannseele mit Handrad fortfallen kann. Das Futter ist ganz hohl und läßt die ganze Bohrung der Drehbankspindel frei. Bei der Dreh- oder Fräsbearbeitung von langem Stangenmaterial kann dieses bei fortschreitender Bearbeitung durch das Futter vorgeschoben werden, so daß sich dieses Spannfutter zur Ausführung bestimmter Arbeiten auf Hand- und automatischen Schraubenmaschinen eignet.

Das Futter kann ebensowohl auf Fräsmaschinen als auf Schleif- oder Bohrmaschinen Verwendung finden. Seine Anwendung auf der Drehbank zeigt Fig. 2. Zu jedem Futter gehören 6 Spannpatronen von 10 bis 25 mm Materialdurchlaß, und jedes Spannfutter läßt sich für 0,75 mm Über- oder Untermaß gegenüber dem Nennmaß des Stangendurchmessers verwenden. Das Futter besteht (Fig. 1) aus dem Körper A, dem Kordelring B, dem Spannzylinder C, dem Zwischenfutter D und dem Steckschlüssel mit Zahntrieb E. Der Spannzylinder ist außen mit Gewinde versehen, mit dem er in das Innengewinde des Kordelringes eingreift.

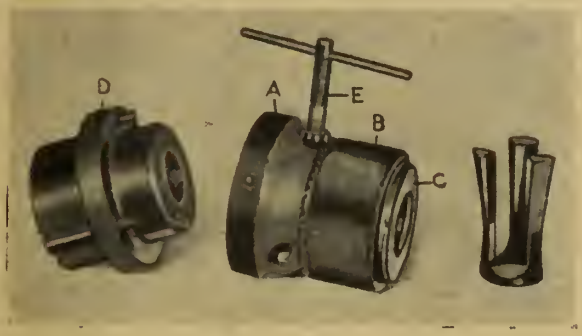


Fig. 1. Spannfutter.

Durch Drehen des Kordelringes erzeugt man eine Längsbewegung des Spannzylinders, der durch Keil und Nut an der Drehung verhindert wird. Durch die Längsverschiebung des Spannzylinders wird der Außenkonus der Spannpatrone gegen einen entsprechenden Innenkonus des Futterkörpers gedrückt, wodurch die Spannwirkung der Spannpatrone eintritt. Die Drehung des Kordelringes und Erzeugung des Spanndrucks erfolgt durch die Verzahnung zwischen Steckschlüssel und Kordelring.

Der auf den Spannzylinder ausgeübte Längsdruck wird durch ein Kugellager aufgenommen, das gleichzeitig die Handhabung des Futters erleichtert. Die Spannpatronen sind leicht zugänglich und lassen sich durch Drehen des Kordelringes und Herausnehmen des Spannzylinders auswechseln. Körper und andere Teile bestehen aus Maschinenstahl, sind im Einsatz gehärtet und an allen Arbeitflächen genau geschliffen. Die Spannpatronen bestehen aus Werkzeugstahl und sind ebenfalls genau geschliffen. Das Paßstück D wird aus Gußeisen in halbbearbeitetem Zustand geliefert und besitzt drei gebohrte und versenkte Löcher, die ihrer Lage nach den drei Gewindelöchern im Körper A entsprechen. Der Kranz des Paßstücks ist ferner mit drei

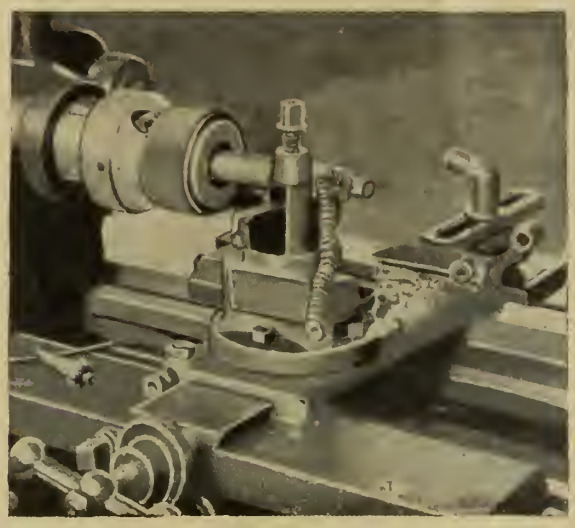


Fig. 2. Spannfutter in Anwendung auf der Drehbank.

Löchern versehen, in die Schrauben eingeschraubt werden können, wenn das Paßstück aus dem Körper herausgenommen werden muß.

Der Zapfen des in den Futterkörper passenden Paßstückes wird absichtlich etwas stärker als die Aufnahmebohrung des Futterkörpers geliefert, damit die beiderseitigen Verbindungzapfen beim Verpassen mit der Maschine nachträglich genau konzentrisch zueinander bearbeitet werden können. Soll das Spannfutter auf einer Drehbank verwendet werden, so versieht man es mit einem Innengewinde, mit dem es sich auf die Drehbankspindel aufschrauben läßt. Hierbei läßt man das Paßstück von einem Drehbankspannfutter aufnehmen. Der andere Zapfen des Paßstückes wird der Bohrung des Futterkörpers entsprechend genau abgedreht. Fig. 2 gibt ein Bild von der Spannkraft und Starrheit des Spannfutters, indem es zeigt, wie ein kalt gewalzter um 135 mm von der Stirnseite des Spannfutters hervorragender Rundstab von 25 mm auf 12 mm ⌀ abgedreht wird. Der Vorschub betrug 0,75 mm, ohne daß ein Federn des Spannfutters oder Werkstücks eintrat. Na.

Der deutsche Postscheckverkehr.

Der deutsche Postscheckverkehr hat sich im Jahre 1921 sehr erfreulich entwickelt und die ihm im deutschen Wirtschaftleben auf dem Gebiete des Geldwesens zukommende Aufgabe erfüllt. Die Zahl der Postscheckkunden ist von 622 343 Ende 1920 um 137 487 auf 759 830 Ende 1921 gestiegen. Der Umsatz hat sich zum ersten Male seit dem Bestehen des Postscheckverkehrs auf 1 Billion Mark belaufen und diesen Betrag sogar noch um rund 200 Milliarden M überschritten. Gegen das Vorjahr betrug er 510 Milliarden M oder 75 vH mehr. Im bargeldlosen Zahlungverkehr sind 999 Milliarden M oder 83,7 vH des Gesamtumsatzes beglichen worden. Das Guthaben hat von 7,6 Milliarden M Ende 1920 um 4,2 Milliarden auf 11,8 Milliarden M Ende 1921 zugenommen. Ein richtiges Bild über die gewaltigen Leistungen der Postscheckämter bietet die Zahl der Buchungen, die sich im Jahre 1921 auf 428 Millionen oder werktäglich nahezu 1½ Millionen belaufen hat. Die Gesamteinnahme aus dem Postscheckverkehr betrug 477 Millionen M. Zur Entlastung der Postscheckämter in Berlin und Köln sind Postscheckämter in Magdeburg und in Dortmund eingerichtet worden.

Selbsttätiges Senkrechtrevolverbohr- und -drehwerk.

Das in Fig. 1 veranschaulichte selbsttätige Senkrechtrevolverbohr- und -drehwerk der Long-Henkel Mfg. Co., Reading, Pa., dient zur Massenherstellung kleiner Teile, z. B. normaler Muttern, elektrischer Zubehörteile usw. Fig. 1 zeigt eine Ausführung der in drei verschiedenen Abarten gebauten Maschinen mit hin- und hergehendem Getriebe und vier selbsttätigen Doppelspannvorrichtungen und drei Paar Arbeitspindeln. Auf dieser Maschine werden hauptsächlich Dreh-, Bohr- und Gewindeschneidarbeiten ausgeführt.

Die Spannvorrichtungen werfen selbsttätig die fertigen Werkstücke aus und spannen neue Werkstücke nach dem Einlegen von Hand ein. Dadurch braucht der Arbeiter sein Augenmerk lediglich auf die Zuführung und Beaufsichtigung der Arbeitstücke zu richten. Die Maschine ist durchweg mit zwangläufigem Antrieb und mit Kugellagern versehen. Zur leichten Einstellung der Maschine dienen schnell und einfach zu handhabende Werkzeugeinstellvorrichtungen. Die

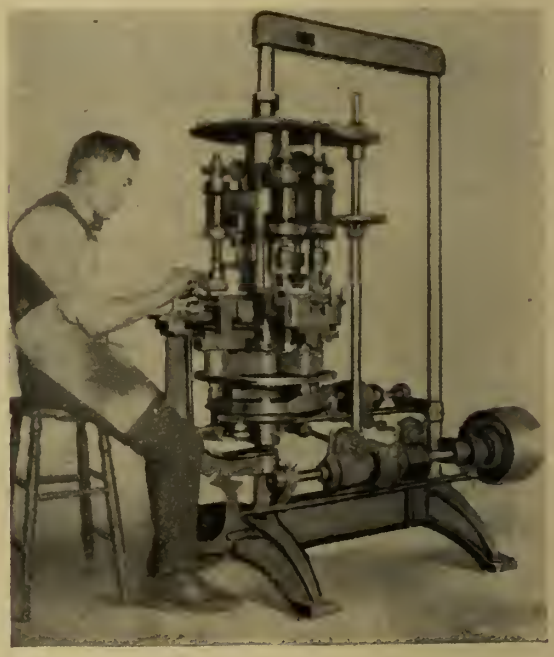


Fig. 1. Selbsttätiges Senkrechtrevolverbohr- und -drehwerk.

Arbeitstücke befinden sich stets unter der Aufsicht des Arbeiters, so daß falsches Einspannen nach Möglichkeit ausgeschlossen ist.

Die Maschine ermöglicht die Ausführung verschiedener Arbeitgänge an demselben Arbeitstück, beispielsweise das Bohren von Löchern, das Schneiden von Innen- und Außengewinden von verschiedenen Durchmessern und andere Arbeiten, die nur durch die Spindelzahl der Maschinen beschränkt sind. Bei Verwendung der Maschine zum Ein-

schneiden von Bolzen- und Muttergewinden läßt sie sich mit einer Vorrichtung zur Materialzuführung durch Magazine versehen. Fig. 2, A—Q, zeigen eine Reihe von Arbeitstücken, die auf der Revolverchuckingmaschine hergestellt worden sind, wobei in 10 Arbeitstunden zwischen 5000 u. 30 000 Stücke fertiggestellt wurden. Na.

Fig. 2. A—K. Auf der in Fig. 1 gezeigten Maschine hergestellte Teile.

Hochleistungflächenschleifmaschine.

Seit mehreren Jahren baut die Diamond Machine Co., Providence, R. I., Hochleistungflächenschleifmaschinen, die sich bei bestimmten Arbeiten, die sonst auf Hobel- oder Fräsmaschinen fertiggestellt werden, bewährt haben. Diese schweren Schleifmaschinen sind bisher mit Ringschleifscheiben bis zu 750 mm Ø gebaut worden. Auf Grund von Vorschlägen von außen her ist die Firma aber dazu übergegangen, auch Flächenschleifmaschinen mit Segmentschleifscheiben von 1350 mm Ø zu bauen, deren große Leistungfähigkeit in wirtschaftlicher Weise zum Schleifen großer Arbeitstücke, beispielsweise von Grundplatten von Mehrspindelbohrmaschinen, ausgenutzt wird.

Die Abmessungen der beschriebenen Schleifmaschine (Fig. 1—4) sind folgende:

Durchmesser der Schleifscheibe	1350	mm
Durchmesser der in nachstellbaren mit Bronzebuchsen versehenen Radiallagern und Kugeldrucklagern gelagerten Schleifspindel	225	,,
Abmessungen des Schleiftisches: Breite	950	mm
Länge	2700	,,
Schleiftischhub	3300	,,
Abstand von der Tischoberfläche bis zum Scheitel der Schleifscheibe	1200	,,
Daher größtmögliche Höhe des zu schleifenden Werkstückes	1175	,,
Abstand vom Boden bis zur Spindelmitte	1370	,,

Die Maschine hebt sich in ihrer Neukonstruktion gegenüber früheren durch die Art der Kühlwasserzuführung und den Schutz aller aufeinander gleitenden und reibenden Flächen gegen Beschädigung gab. Wie die Rückansicht (Fig. 2) zeigt, wird das Kühlwasser in einem an der hinteren Seite der Maschine angeordneten Behälter von großer Kühloberfläche und geringer Tiefe aufgenommen, wodurch die Erleichterung des Absetzens von Niederschlägen bezweckt wird, so daß der Kühlwasserpumpe klares Wasser zugeführt wird. Hinter dem Tisch zu jeder Seite der Maschine befindet sich ebenfalls ein langer Behälter, der das Wasser vom Schleifrad auffängt. Außerdem ist das Tischbett vorn und an den Seiten in Bodenhöhe mit einer Rille versehen, die durch Umlaufventile mit dem Hauptwasserbehälter in Verbindung steht. Ein System von Behältern im Innern des Bettes führt das Wasser von den langen Behältern hinter dem Tisch zum Hauptbehälter zurück. Die Zuführung des Kühlwassers an das Schleifrad und das Werkstück geschieht durch eine Pumpe mit Riemenantrieb.

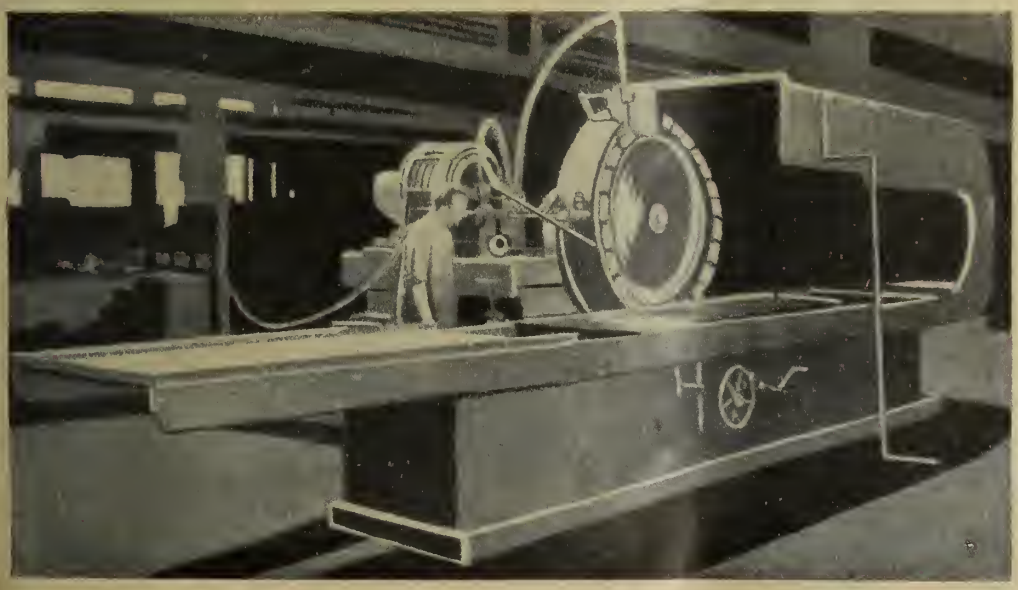


Fig. 1. Hochleistungflächenschleifmaschine.

Das zu schleifende Werkstück wird auf dem Schleiftisch in üblicher Weise aufgespannt und vor dem Schleifrad hin- und hergeschaltet, während das Schleifrad auf einem Quer-

schlitten angeordnet ist, auf dem es der gewünschten Schleiftiefe entsprechend beigestellt werden kann. Die größte Querschaltbewegung beträgt 125 mm und kann selbsttätig oder von Hand erfolgen. Neu angebracht ist eine Vorrichtung zur selbsttätigen Auslösung des Vorschubs, durch den der mechanische Vorschub ausgeschaltet wird, wenn das Schleifrad die gewünschte Spanstärke abgenommen hat.

Der die Schleifmaschine bedienende Arbeiter hat seinen Standort gewöhnlich dort, wo Fig. 1 ihn zeigt, von wo aus er die Arbeit des Schleifrades bequem überwachen kann. Da es jedoch vorkommen kann, daß der Schleifer sich während des Ganges der Maschine auf die andere Seite des Tisches begeben und von hier aus die Maschine beaufsichtigen muß, sind zwei Maschinistenstände vorgesehen, und zwar der eine bei dem normalen Standort des Arbeiters, der andere auf der entgegengesetzten Seite des Maschinenbettes.

Fig. 2. Rückansicht der Flächenschleifmaschine.

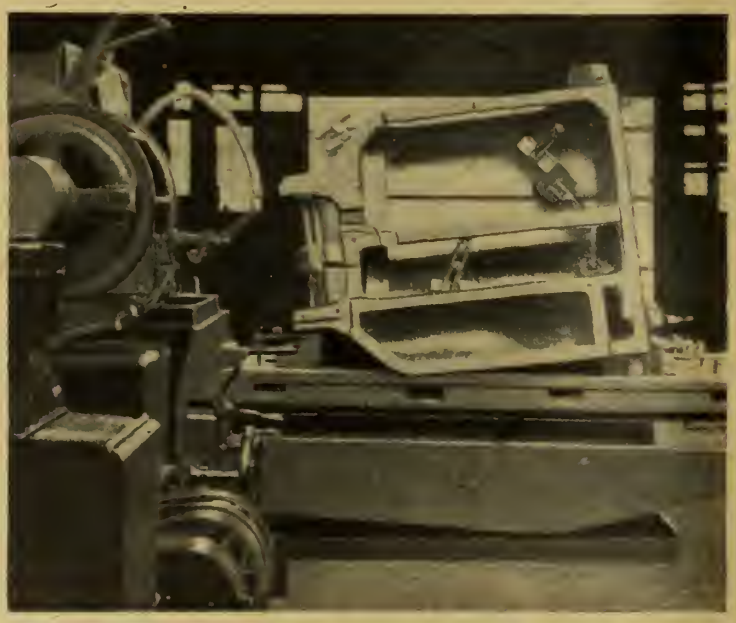


Fig. 4. Schleifen eines Gußrahmens auf der Flächenschleifmaschine.

Obwohl im allgemeinen die Tischvorschubgeschwindigkeit bei gleicher Beschaffenheit der zu schleifenden Werkstücke nicht geändert zu werden braucht, sind doch vier Tischgeschwindigkeiten vorgesehen. Die Schaltung dieser Geschwindigkeiten erfolgt durch ein Paar in einem Gehäuse an der Rückseite der Maschine eingekapselte Wechselräder, die zum Austauschen mit anderen Räderpaaren herausgenommen werden können. Auf diese Weise ergeben sich Vorschubgeschwindigkeiten von 3,6, 5,2, 6,8, 8,4 m/min.

Das Schleifrad wird bei jeder Tischumkehr in Richtung auf das Werkstück beigestellt, so daß der Spindelkopf bei einer ganzen Tischvor- und -rückbewegung zwei Schaltbewegungen ausführt. Das Schalten des Spindelkopfes geschieht durch Vermittlung einer durch eine unrunde Scheibe

Fig. 3. Seitenansicht der Flächenschleifmaschine.

betätigten Sperrklinke, die in die Zähne eines auf der Schaltspindel aufgesetzten Sperrades eingreift. Das Handrad, durch das dieses Schaltgetriebe dem Vorschub des Schleifrades bei jeder Tischumkehr entsprechend eingestellt wird, ist mit zwei Teilscheiben versehen, von denen die eine den Schaltbetrag für jede gegebene Lage des Handrades anzeigt, während die andere den Gesamtbetrag des vom Werkstück abgenommenen Materiales für jede Lage des Spindelkopfes angibt. Mit dem Schaltgetriebe lassen sich Schaltgeschwindigkeiten von 0,05 bis 0,5 mm für jeden Tischhub einstellen.

Schließlich möge noch auf die Anordnung der Schutzbleche an beiden Tischenden hingewiesen werden, die weit genug vorspringen, so daß die Tischführungen bei jeder Tischstellung überdeckt und geschützt sind. Wasser, Schleifstaub oder sonstige Fremdkörper können daher wahrscheinlich kaum in die Lager gelangen und dort Grate und Risse erzeugen. Der Maschinenrahmen ist mit Öllöchern versehen, die durch drehbare Platten verdeckt sind, auf denen das Wort „Öl" in auffallender Weise sichtbar angebracht ist. Von jedem dieser Öllöcher führt ein besonderes Rohr zu einem der wichtigen Lager der Schleifmaschine, so daß die Schmierung der Lager äußerst einfach ist und kaum übersehen werden kann. Zum Antrieb der Maschine dient ein 40 PS-Elektromotor*).

Na.

Saugluftspannfutter.

Um magnetisierbare und unmagnetische Stücke zu halten, in ähnlicher Weise wie Eisen und Stahl auf magnetischen Futtern, wird ein Saugluftspannfutter für Schleif-, Fräs-, Hobel- und Shapingmaschinen sowie Drehbänke angewendet. Die Oberfläche des Futters besteht aus einer flachen Platte mit kleinen Öffnungen, die zu einer Kammer führen, die mit einem Saugwindkessel verbunden ist, dessen hohe Luftleere eine Kapselpumpe erzeugt, die gleichzeitig

*) Vergl. wegen entsprechender deutscher Maschinen den Bericht von Schlesinger über die Fortschritte im deutschen Schleifmaschinenbau auf S. 27 ff. des Sonderheftes der WT. zur Leipziger Messe vom März 1922.

mehrere Futter versorgen kann. Jedes Futter hat ein Ventil, durch das es ebenso geschaltet wird wie das magnetische Futter durch den Schalter. Das Saugluftfutter eignet sich besonders für Bronze, Messing, Glas, Fiber, Weißmetall, Holz, Gummi usw. Eisen und Stahl werden ebensogut gehalten. Saubere Flächen bleiben hier unbeschädigt, und beim Halten einer schon geschliffenen Seite wird die entgegengesetzte Werkstückseite genau parallel geschliffen. Dünne Stücke werden gehalten, ohne ihre Form zu ändern, und weder Werkzeug noch Werkstück werden dabei magnetisch.

Jedes Futter hat eine allgemein benutzbare Abschlußplatte, wird aber für besondere Werkstücke mit entsprechen-

Fig. 1. Rechteckiges Saugluftfutter mit zu schleifenden Bronzebüchsen.

Fig. 2. Drehbares Saugluftfutter für zu schleifende Schnellstahlplättchen.

den Kopfplatten ausgerüstet. Die Platten sind leicht auszuwechseln, so daß die verschiedensten Werkstücke ohne Zeitverlust aufgespannt werden können. Eine dünne Gummizwischenplatte, deren Stärke sich der Rauheit der Werkstückoberfläche anpaßt, wird zwischen Werkstück und Futter gelegt. In die Gummiplatte werden Löcher von 6 bis 10 mm Größe geschnitten, die kleiner sein müssen als das Werkstück. So wird das Werkstück durch die Saugwirkung auf die Gummizwischenlage gepreßt, und Luftverluste durch Undichtigkeit werden verhindert. Eine Gummiplatte dieser Art ist nur bei rauhen Stücken erforderlich; bei Bearbeitung der zweiten Seite von der geschliffenen ersten aus genügt daher eine Papierzwischenlage. Hierbei wird ein Genauigkeitgrad von 0,005 mm erreicht.

Bei besonderen Spannplatten, die auf ihrer Fläche Ausschnitte von etwa um 6 bis 10 mm kleinerem Durchmesser als das zu bearbeitende Werkstück haben, bei Vertiefung um etwa 1 mm, werden große Öffnungen in der Gummizwischenlage unnötig. Dafür wird die Zwischenlage entsprechend den kleinen Öffnungen der Spannplatte durchlocht. Die Vertiefungen von 1 bis 2 mm um jedes Loch der Spannplatte geben dem Luftdruck Raum genug, das Werkstück sicher zu halten. Zur Bearbeitung der zweiten Oberfläche ist die Zwischenlage mit ausgearbeiteten Saugstellen nicht erforderlich. Für schwere Arbeit werden, ebenso wie bei den magnetischen Futtern, einstellbare Anschlagleisten verwendet. Fig. 1 zeigt ein rechteckiges Saugluftfutter zum Schleifen von Bronzebuchsen und Fig. 2 ein rundes Saugluftfutter für Stellitmesser. Diese Futter werden von der Crescent Pump Co., Detroit, Mich., hergestellt. Pro.

Fräsvorrichtung für Mehrkantflächen an Rundstäben.

Nach dem in den Fig. 1—5 dargestellten Verfahren können Rundstäbe mit dem Doppelscheibenfräser mit vier-, sechs- und achtkantigen Endflächen versehen werden.

Die Vorrichtung wird mittels des Keilschlitzes A auf dem Fräsmaschinentisch ausgerichtet und befestigt. Die Doppelscheibenfräser B u. C werden auf dem Fräsdorn so eingespannt, daß ihr Abstand D zwischen den Schneidflächen dem Abstand der gegenüberliegenden Abflachungen des Vier-, Sechs- bzw. Achtkants entspricht. Um beispielsweise am Rundstab E einen Vierkant anzufräsen, schiebt man über das andere Stabende den Vierkantblock F (Fig. 3) und schraubt ihn auf dem Stab mittels der Klemmschraube K fest. Der Rundstab liegt der Länge nach in einer keilförmigen Auflage der Vorrichtung, und der Vierkantblock ruht mit einem Teil seiner unteren Fläche auf der Leiste L der Vorrichtung. Von oben her wird der Stab durch die Klemmbacke M nach Anziehen der Spannschraube gegen seine

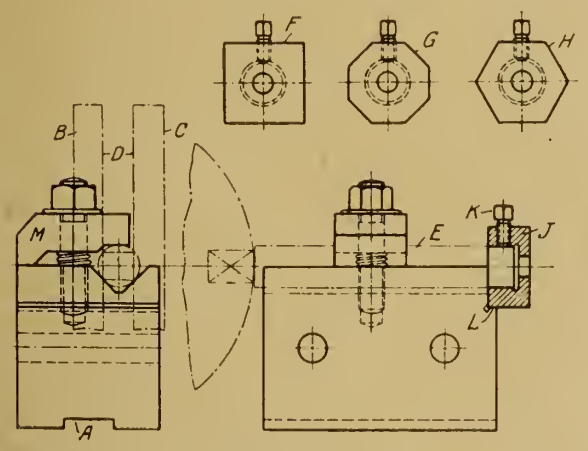


Fig. 1 u. 2.
Fig. 1—5. Fräsvorrichtung für Mehrkantflächen.

Auflage gedrückt. Nach dem Anfräsen zweier gegenüberliegender Abflachungen wird die Klemmbacke gelöst und der Stab um 90° herumgedreht, so daß der Vierkantblock mit seiner nächsten Fläche auf der Leiste L ruht. In dieser Lage werden die beiden anderen gegenüberliegenden Abflachungen des Vierkants angefräst. Zum Anfräsen von Achtkantflächen bedient man sich des Achtkantblocks (Fig. 4), von Sechskantflächen des Sechskantblocks (Fig. 5); im ersteren Falle hat das Werkstück vier, im zweiten Falle drei Vorschubbewegungen auszuführen. Na.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das zeichnerische Integrieren mit dem Integranten nach leichtverständlichen und für den praktischen Gebrauch bestimmten Regeln. Von Hermann Naatz u. Ernst W. Blochmann. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1921. Preis kart. M. 12,—.

Das zeichnerische Integrieren erfordert, zu einer gezeichnet vorliegenden „Differentialkurve" $y' = f(x)$ eine zugehörige „Integralkurve" $y = \int f(x)\,dx$ zu konstruieren. Die Tangente der Integralkurve muß jeweils parallel sein zur Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks, dessen lotrechte Kathete die veränderliche Ordinate der Differentialkurve und dessen wagerechte Kathete die vom Fußpunkte der Ordinate aus im negativen Sinne auf der Abszissenachse abgetragene Längeneinheit ist. Der Integraph von Abdank-Abakanowicz leistet diese Arbeit mittels eines sinnreichen Mechanismus, der jedoch recht verwickelt, recht empfindlich und recht kostspielig ist. Deshalb pflegt man die Aufgabe des graphischen Integrierens näherungweise zu lösen, indem man die gesuchte Integralkurve durch eine gebrochene Linie aus geradlinigen Stücken ersetzt. Dabei verspürt man aber die immerfort wiederkehrende Arbeit des Parallelenziehens zur Hypotenuse des erwähnten veränderlichen rechtwinkligen Dreiecks als recht lästig. Der Integrant (nicht Integrand, die Funktion unter dem Integralzeichen!) dient einzig und allein dem Zweck, diese wiederholte Konstruktion so bequem zu machen, daß sie beim Gebrauch nicht mehr lästig fällt. Er wird in zwei Ausführungen hergestellt, als Rahmen- und Winkelintegrant. Wir haben nur den Winkelintegranten in den Händen gehabt und ausprobiert. Da er billiger und wohl auch haltbarer als der Rahmenintegrant ist, weil dieser nicht nur aus Metall besteht, sondern überdies ein Zelluloidband aufweist, möchten wir den Winkelintegranten jedem empfehlen, der nicht nur oft graphisch zu integrieren hat, sondern überhaupt häufig die Aufgabe lösen muß, zu einer gegebenen Geraden eine Parallele zu ziehen. Denn eigentlich ist der Integrant nichts anderes als ein Parallelenlineal. Der Winkelintegrant ist ein für jede Öffnung ohne besondere Vorkehrungen hinreichend fest einstellbarer Winkel aus Messingblechschenkeln von nicht ganz 28 cm Länge, gemessen vom Scheitel an. Wenn der eine Schenkel an die wagerechte Reißschiene angelegt worden ist, stellt man den anderen auf die gewünschte Richtung ein. Durch Verschieben der Reißschiene am Reißbrettrand und des Instrumentes längs der Reißschiene kann man dann von jedem Punkte aus die Parallele ziehen. Um das jeweilige Zeichnen des vorhin erwähnten rechtwinkligen Dreiecks beim Integrieren überflüssig zu machen, haben die Schenkel eine Einteilung in Zentimetern. Das Büchlein von Naatz u. Blochmann setzt auf den ersten 14 Seiten ausführlich und verständlich auseinander, wie der Integrant überhaupt zu handhaben ist. Der größere Rest des Buches besteht in der Vorführung von mancherlei Anwendungen (Flächenmessung, statische und Trägheitsmomente, elastische Linien usw.), die graphische Integrationen erfordern, und zeigt, wie man sie mit Hilfe des Integranten hinreichend genau durchführen kann. Auch wenn man den Integranten nicht zur Verfügung hat, bieten diese Aufgaben einen guten Übungsstoff im graphischen Integrieren für technische Zwecke. Die Integranten sind zu beziehen von der Luft-Fahrzeug-Gesellschaft m. b. H., Seddin b. Stolp i. Pommern. Dr. Scheffers.

Die Bestimmungen über die Anlegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel in Preußen. Textausgabe mit Einleitung, Anmerkungen und Sachregister bearbeitet von Dr.-Ing. Dr. jur. Hilliger. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1920. Preis geb. M 20,—.

Das Werk, dessen Verfasser aus der Praxis der Dampfkesselüberwachung hervorgegangen ist, gibt im Wesentlichen eine Zusammenstellung der wichtigsten amtlichen Erlasse, die seit dem Inkrafttreten der Allgemeinen Polizeilichen Bestimmungen vom 17. Dezember 1908 und der Kesselanweisung vom 16. Dezember 1909 herausgekommen sind. Ein kurzer Abriß über die Entwicklunggeschichte der Dampfkesselaufsicht in Preußen bildet die Einleitung. Das Buch ist im November 1919 in Druck gegeben worden, wenige Monate vor der Herausgabe der vierten Auflage des Kommentars von Jäger über den gleichen Gegenstand.

Der naheliegende Vergleich zwischen diesen beiden Büchern kann nicht zugunsten des Werkes von Hilliger ausfallen. Wenn dieser Verfasser im Vorworte seines Buches dessen Herausgabe gegenüber dem Kommentar von Jäger damit begründet, daß ein Bedürfnis vorläge, den von ihm behandelten Gegenstand in möglichst gedrängter Form behandelt zu sehen, so braucht man diese Ansicht durchaus nicht zu teilen; im Gegenteil: gerade bei einem Kommentarwerk bedeutet eine Kürzung immer einen Nachteil. Zudem muß der Behauptung widersprochen werden, daß das Buch von Jäger für den Gebrauch beim Bau, beim Betrieb und bei der Überwachung der Dampfkessel zu unhandlich sei; umfaßt es doch nur 612 Druckseiten und kann bequem in der Tasche getragen werden. Außerdem ist es mit einem ausgezeichneten Stichwortverzeichnis versehen, das das Zurechtfinden ungemein einfach gestaltet. Es ist daher auch anzunehmen, daß dieses in seiner Art klassische Buch seinen alten Platz als vornehmster Ratgeber in allen Fragen der Kesselgesetzgebung auch in Zukunft behaupten wird.

Wenn somit ein eigentliches Bedürfnis nach dem Werke von Hilliger nicht anerkannt werden kann, so soll nicht verkannt werden, daß es in vielen Fällen der Praxis sehr brauchbare Dienste leisten kann. Dr.-Ing. Otte.

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden und Schaltungen. Von Dr.-Ing. Karl Schmiedel. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 42,—.

Die Arbeit ist eine umfassende Darstellung der für die Prüfung von Zählern in Frage kommenden Meßinstrumente, Eichschaltungen, Hilfseinrichtungen usw., die man sich bisher im Bedarfsfalle mühsam aus Büchern und Zeitschriften zusammensuchen mußte.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Begriffe Meßgenauigkeit, Konstante, Fehler, Korrektur sowie ihre Bestimmung im praktischen Fall werden zunächst die Einrichtungen zur Erzeugung und Regelung der dem Zähler zwecks seiner Untersuchung zuzuführenden Leistung hinsichtlich Stromstärke, Spannung, Frequenz und Phasenverschiebung besprochen. Hieran schließt sich je ein Abschnitt über die Meßinstrumente und sonstigen Einrichtungen zur Feststellung des wirklichen Verbrauchs an elektrischer Arbeit sowie zur Bestimmung der Zählerangaben, die durch das Zählwerk, schon mit Rücksicht auf die verhältnismäßig kurze Dauer solcher Untersuchungen, natürlich nicht mit genügender Genauigkeit zu erhalten sind. Der breiteste Raum ist den beiden folgenden Abschnitten gewidmet, deren erster die Eichschaltungen für alle Stromarten und alle innerhalb einer Stromart in Frage kommenden Möglichkeiten, desgl. für die Blindverbrauchzähler behandelt, während der zweite die Messung „besonderer Eigenschaften und Vorgänge", wie Drehmoment, Reibung, Eigenbremsung, Einfluß der Kurvenform sowie äußerer Felder auf die Zählerangaben usw. zum Gegenstand hat. Den Beschluß bildet eine Zusammenstellung aller Messungen, die zur vollständigen Prüfung eines Zählers erforderlich sind.

Wie der Verfasser betont, konnten nicht alle Teile des Stoffes mit gleicher Ausführlichkeit erörtert werden, da das Buch dann einen im Interesse der Übersichtlichkeit viel zu großen Umfang erhalten hätte. Eine bis ins einzelne gehende Darstellung haben daher nur die Kapitel erfahren, die sich im engeren Sinne auf die Zählerprüfungen beziehen, während alles, was in dieses Gebiet nur hineinspielt, aber an anderer Stelle in der Literatur eingehend behandelt ist, verhältnismäßig kurz abgemacht wird. Dies Verfahren ist durchaus zu billigen. Es hätte z. B. keinen Zweck, in der vorliegenden Schrift die verschiedenen Meßinstrumente genau zu schildern, da diese ein großes Gebiet für sich bilden, über das der Leser sich im Bedarfsfalle aus den entsprechenden Sonderwerken mit jeder gewünschten Genauigkeit unterrichten kann. Der Verfasser hat sich hier mit einer Aufzählung begnügt, die ausführlich genug gehalten ist, um für die weitaus meisten Fälle dem fraglichen Zweck reichlich zu entsprechen. Übrigens sind — das gilt auch für die ausführlich behandelten Teile — so zahlreiche Literaturhinweise gegeben, daß einem tieferen Eindringen in das betreffende einzelne Fachgebiet der Weg vollkommen geebnet ist.

Art und Umfang der Darstellung sowie das gebotene Material an Abbildungen, Schaltskizzen, Schaulinien usw. lassen die Arbeit als eine wertvolle, ihr Thema erschöpfende Bereicherung der Fachliteratur erscheinen. Hinzugefügt sei, daß Ausstattung, Papier, Druck tadellos und den Wert des Buches zu erhöhen bestens geeignet sind. A. Meyer.

Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel. Kritische Untersuchung über Bau, Betrieb und Eignung. Von Dr.-Ing. Friedrich Münzinger. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 24,—.

Das vorliegende Buch kann als eine kritische Bewertung einer technischen Konstruktion angesprochen werden, die zu beobachten infolge des Krieges keine oder nur geringe Gelegenheit war, deren Entwicklung in den Vereinigten Staaten aber zumindest die Prüfung rechtfertigt, ob nicht die gleichen oder ähnliche Einrichtungen auch in Deutschland eingeführt werden können. Nur derjenige, dem die ausländischen Zeitschriften und andere Beziehungen zu den überseeischen Firmen in ausgedehntem Maße zur Verfügung stehen, konnte sich diese Aufgabe stellen, aber selbst diese Hilfsmittel müsten versagen, wenn nicht den Verfasser langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Dampfkesselfeuerung auszeichnete. Daß diese Bedingungen erfüllt sind, lehrt jede Seite des außergewöhnlich klar und fesselnd

geschriebenen Buches, das auf nur hundert knappen Seiten, die mit guten Abbildungen ausgestattet sind, das gesamte Gebiet der einschlägigen Fragen — Aufbereitunganlage, Feuerung- und bautechnische Einzelheiten, Erfahrungen und Versuche an ausgeführten Anlagen — einer eingehenden Würdigung unterzieht. Der Verfasser hat sich das große Verdienst erworben, in einem Augenblick, in dem Staubfeuerungen in großem Umfange auf den deutschen Markt gebracht werden, Erbauern und Betriebsleuten Grundlage und Führung zu geben. Quasebart.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

ten Bosch, M.: Die Wärme-Übertragung. Auf Grund der neuesten Versuche für den praktischen Gebrauch zusammengestellt. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 45,—.

Brandt, Otto: Saugzug und Unterwind in Verbindungen mit wirtschaftlicher Abwärmeausnutzung. Sonderabdruck aus „Die Wärme", Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, Jahrg. 1922, Nr. 14.

Fahr, Otto: Die Einführung von Zeitstudien in einem Betrieb für Reihen- und Massenfertigung der Metallindustrie. (Beitrag zur Methodik). R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 38,—, geb. M 48,—.

Forner, Georg: Der Einfluß der rückgewinnbaren Verlustwärme des Hochdruckteils auf den Dampfverbrauch der Dampf-Turbinen. Julius Springer, Berlin 1922, Preis geh. M 15,—.

Krauss, Hans: Betriebsrat und Arbeitswissenschaft. Eine arbeitswissenschaftliche Besprechung an der Berliner Betriebsräteschule. Unter Mitwirkung von Fritz Fricke, Leiter der Betriebsräteschule, Direktor Dr. Liebenberg, Prof. Dr. Moede, Dr. Curt Piorkowski, I. M. Witte, Ing. Zoller u. a. Verlag-Gesellschaft u. Erziehung, Berlin-Fichtenau 1922. Preis geh. M 25,—, geb. M 35,—.

Moral, Fritz: Die Taxation maschineller Anlagen. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 30,—, geb. M 42,—.

Ostwald, Wilhelm: Die Harmonie der Formen. Verlag Unesma G. m. b. H., Leipzig 1922. Preis geh. M 25,—, geb. M 35,— + 20 vH Sortimenterzuschlag.

Reichsverband der Deutschen Industrie, Berlin: Die deutsche Eisenbahnfrage. Gutachten. Karl Siegismund, Berlin 1922. Inhalt: Jetzige Lage der Reichseisenbahnen. — Ursachen der Verlustwirtschaft. — Pläne der Regierung. — Staatsbetrieb. Privatbetrieb. Gemeinwirtschaftlicher Betrieb. — Reichseisenbahngesellschaft. — Reichsaufsicht u. Wahrung der öffentlichen Interessen. — Beamte, Arbeiter u. Wohlfahrteinrichtungen. — Finanzfragen.

Schiebel, A.: Zahnräder. I. Teil. Stirn- und Kegelräder mit geraden Zähnen. 2. Aufl. Sammlg. „Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau" Heft 3. Herausgeber: C. Volk, Berlin. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 36,—.

Söllheim, Fritz: Taylor-System für Deutschland. Grenzen seiner Einführung in deutsche Betriebe. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 60,—, geb. M 70,—.

Thomälen, Adolf: Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. 9. Aufl. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 80,—.

Watson, F. R.: Sound-proof partitions. Investigation of the acoustic properties of various building materials with practical applications. University of Illinois Bulletin, Vol. 19, Nr. 28, 6. März 1922. Bulletin Nr. 127. University of Illinois, Engineering Experiment Station, Urbana. Europ. Agent. Chapmau & Hall Ltd., London. Preis 45 Cts.

Wilke, W.: Die Untersuchung von Wärmekraftmaschinen und die wichtigsten technischen Messinstrumente in ihrer Anwendung. Bibl. d. ges. Technik Nr. 270. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1922. Preis geh. etwa M 45,—.

Witte, I. W.: Wissenschaftliche Betriebsführung. Geschichtliche u. kritische Würdigung des Taylor-Systems. Berechtigte Übertragung nach Horace Bookwalter Drury. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 26,—, geb. M 36,—.

Zeitschriften und Kataloge.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 102. Apr. 1922. Mit Volkswirtschaftlicher Beilage. Aus dem Inhalt: Lokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen. — Die Hanomag zu Dr. Strousbergs Zeiten.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3, März 1922. Aus dem Inhalt: Selbstentlader für Erz- u. Braunkohlengruben, für Abraum- u. Unternehmerbetriebe. — Wendeschraubenanlagen. — Einrichtungen für Schleusenbau u. andere Gebiete der Wasserwirtschaft. — Ein neuartiges Fahrzeug für die Binnenschiffahrt (Kastenschiff).

Müller & Montag G. m. b. H., Maschinenfabrik, Leipzig-Lindenau: Vertikal-Fräsmaschinen, Hauptabmessungen.

Carl G. Paffrath & Göhring G. m. b. H., Maschinenfabrik, Offenbach am Main. Prospekt P. 45-22 mit Abbildungen von Maschinen für Kaltwalzwerke, Rohrwerke, Ziehereieinrichtungen, Autogenrohrwerke, Richtmaschinen usw.

Conrad Scholtz A.-G., Treibriemenfabriken, Hamburg-Barmbeck: Merkbuch mit Kalender März bis Juni 1922. Aus dem Inhalt: Bestimmung der Dicke und Leistungfähigkeit der Triebriemen. — Zusammenstellung der Leistungen für Treibriemen. — Spannrollenbetriebe. — Riemenverbindungen. — Aufzuggurte. — Förderbänder.

Karl Wetzel, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Gera-Reuß. Werkzeuge für Wetzel-Bohrwerke. Sonderausführungen, Aufstellung- u. Betriebsanweisungen. VII. Ausg. 1922. u. Nachtrag zur VII. Ausg.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Materialkunde.

Ein Fehler beim Stangenpressen (Z. f. Metallk. I. 22 S. 34*). Bericht nach englischen Quellen über durch Genders angestellte Beobachtungen beim Pressen von Messingrundstangen. Sichtbar wurden ringförmige Einschlüsse von Verunreinigungen im Stangenquerschnitt und trichterförmige Einschlüsse im Stangenlängsschnitt. Mögliche Ursachen. Preßverfahren von Genders zwecks Vermeidung dieser Fehler.

Härteprüfung durch die Kugelfallprobe (Stahl u. Eisen 5. I. 22 S. 17*). Auszug aus einer in den „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf" in Band I erschienenen Arbeit von Wüst und Bardenheuer. Ableitung von Formeln. Kurven und Zahlentafeln. Fallgewicht, Fallarbeit. Fallhärte und Brinell-Härte.

Zur Gesetzmäßigkeit der Kerbschlagprobe. Von Moser (Stahl u. Eisen 19. I. 22 S. 90*). Mitteilungen aus dem Werkstoffprüfwesen der Gußstahlfabrik der Fried. Krupp A.-G. Einfluß der Probendicke auf die Kerbschlagwerte. Bezug der Schlagarbeit auf die Flächeneinheit und auf die Raumeinheit. Raumteilcharakteristik. Einfluß der Schlaggeschwindigkeit auf die Werte des mittelzähen Werkstoffes. Bedeutung des Kerbdurchmessers. Folgerungen für die Praxis. Schwierigkeit der raschen und gleichzeitig genügend genauen Messung des arbeitenden Raumteiles.

Molybdän in Bau- und Werkzeugstählen (Stahl u. Eisen 2. II. 22 S. 186*). Chemische Zusammensetzungen und Schnittleistungen bzw. Festigkeiteigenschaften von Stählen nach englischen und amerikanischen Quellen.

Berichte aus dem Gebiet der Materialprüfung (Stahl u. Eisen 23. II. 22 S. 306*). Bericht auf Grund aus- und inländischer Quellen über Festigkeit und Eignung von Konstruktionstoffen, Ermüdunggrenze, Spannungverteilung in wechselnden Querschnitten, Ursachen ungleichmäßiger Versuchergebnisse bei der praktischen Materialprüfung, Rückfederungvermögen, Stoffprüfungen bei höheren Temperaturen, Komparator für Längenunterschiede, Maschine zur Prüfung von Federn mit wiederholten Schlägen, Kugelschlaghammer zur schnellen Härtebestimmung von Metall, Kugeldruckhärteprüfapparat, weitere Härteprüfverfahren, Defektoskop zur magnetischen Auffindung von Fehlerstellen in Fertigerzeugnissen.

Mechanik.

Über den Torsiographen und seine Anwendung im Dampfmaschinenbetriebe. Von Geiger (El. u. Masch. 22 I. 22 S. 40*). Beschreibung eines Instrumentes zur Messung der Winkelabweichung, des Ungleichförmigkeitgrades und der verschiedenen wechselnden Drehbeanspruchungen in Transmissionen und in Kurbelwellen. Die Messung erfolgt zweckmäßig an zwei ziemlich weit voneinander entfernten Stellen. Bedingungen für das Zwischenstück. Grenzen des Meßbereiches. Torsiogramme. Einstellung auf anderen Meßbereich durch Federauswechselung ermöglicht. Beispiel eines Versuches mit Dampfdynamo.

Beitrag zur Berechnung zylindrischer Schraubenfedern. Von Pilgram (Dingler 11. II. 22 S. 21*). Allgemeine Voraussetzungen. Formänderung der Feder. Aus den Formänderungen abzuleitende Spannungen. Hauptgleichungen, ihre Umformung und Aufstellung der Grenzbedingungen. Berechnung der Spannungen mittels Annäherungverfahrens. Berechnung der Schubspannungen. Beziehungen und Abweichungen gegenüber der Theorie von de St. Vénant.

Zur Erkenntnis des auf Biegung beanspruchten Körpers mit gekrümmter Mittellinie bei Verwendung verschiedener Querschnittformen. Von Uber (WT. 15. III. 22 S. 161*). Die Aufgabe und die einzelnen zu untersuchenden Fragen. Untersuchte Querschnittformen. Anordnung der Versuche, Zerreißmaschine, Meßeinrichtung. Grundgedanke der Auswertung der Versuche. Graphische Auswertung eines Versuches. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Versuche zur Bestimmung des Berührungfehlers. Von Simon (WT. 1. I. 22 S. 6). Aus-

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

zug aus einem Bericht über auf Veranlassung des Passungenausschusses des NDI angestellte Versuche. Ziel und Ausführung der Versuche. Ergebnisse für Rund- (Voll-) und Flachkaliber, Kugelendmaße, Stichmaße. Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Kaliberarten. Bedingungen für weitere Versuche.

Die Anwendung der optischen Pyrometer im praktischen Betriebe. Von Daeves (Stahl u. Eisen 26. I. 22 S. 121*). Verwendbarkeit optischer Pyrometer. Physikalische Grundlagen der Messungen. Notwendigkeit von Berichtigungen. Ausführung der Messungen. Verwendung beim Hochofen, im Gießereibetrieb und im Stahlwerk.

Metallhüttenwesen.

Der Rückgang der europäischen Zinkproduktion. Von Weiß (ETZ. 2. III. 22 S. 278). Zahlenangaben über die Welthüttenerzeugung an Zink vor und nach dem Kriege und über den Rückgang der europäischen Erzeugung. Die Ursache in Deutschland ist der rückläufige Rohmetallverbrauch der deutschen Metallindustrie. Preisgestaltung.

Metallkaltbearbeitung.

Herstellung von Aluminiumflaschen. Von Rieger (WT. 1. I. 22 S. 1*). Gang der Bearbeitung von der Blechtafel bis zur versandbereiten Flasche. Anschlag-, Weiterschlag- und Formwerkzeuge. Mehrteilige Form zum Einziehen des Halses. Aufstellwerkzeug. Flachziehen der runden Flasche. Einziehen des Halses in geteiltem Klemmring. Ziehpresse.

Fortschritte im deutschen Werkzeugmaschinenbau. A. Maschinen zur Metallbearbeitung. Von Schlesinger, Kurrein u. v. Schütz (WT. III. 22 S. 1*) In dem zur Leipziger Messe herausgegebenen Sonderheft werden Neuerungen und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues behandelt, und zwar für Drehbänke, Revolverdrehbänke und Automaten, Schleifmaschinen, Hobel- und Stoßmaschinen, Bohrmaschinen, Plan- und Universalfräsmaschinen, Räderfräsmaschinen. Ausführlicher wird u. a. auf Bauart und Arbeitweise der Monforts-Halbautomaten eingegangen. Fortsetzung über weitere Maschinen zur Metall- und Holzbearbeitung sowie über Sondermaschinen und neue Werkzeuge, Vorrichtungen und Bearbeitungverfahren folgt in WT. 5 vom 1. III. 22, S. 129*.

Werkzeuge, Vorrichtungen und Bearbeitungverfahren. Von Kurrein (WT. 1. III. 22 S. 140*). Verschiedene Werkzeuge und ihre Herstellung. Gewindeschneidwerkzeuge. Schneiden und Hinterschleifen von Gewindebohrern. Schleifen von Aufstecksenkern. Spiralbohrerschleifmaschinen. Fräsapparat Fräserhinterdrehapparat. — Deutsche Massenfertigung mit Sondermaschinen oder Sondervorrichtungen. Mehrfaches und ununterbrochenes Fräsen und Bohren. Fabrikmäßige Prüfung fertiggestellter Kraftfahrzeughinterachsen auf dem Prüfstand.

Metallwarmbearbeitung.

Maschinen zur Metallbearbeitung. Hämmer, Scheren, Pressen, Biegemaschinen, Sägen. Von v. Schütz (WT. 1. III. 22 S. 129*). Übersicht über neuere Bauarten und Einzelheiten von Konstruktionen als Fortsetzung des Berichtes über Maschinen zur Metallbearbeitung im Sonderheft der WT. zur Leipziger Messe.

Normen.

Passungssysteme. Gedanken zu ihrer praktischen Auswertung. Von Kienzle (WT. 15. II. 22 S. 97*). Vergleich der Systeme Einheitsbohrung und Einheitswelle hinsichtlich Kosten für Beschaffung und für Unterhaltung der Lehren, Bearbeitungwerkzeuge und Hilfswerkzeuge sowie für die Bearbeitung. Systeme Kühn, Munthe, Pfleiderer, Gottwein. Verbundsysteme. Vorschläge des Verfassers. Schwierigkeiten bei einem einheitlichen System. Sonderuntersuchung über Passungen im Kraftfahrzeugbau. Richtlinien für reine Massenfertigung, Reihenfertigung und Einzelfertigung von Genauerzeugnissen.

Die Grundlagen für Grenzlehren. Von Gramenz (WT. 15. III. 22 S. 163*). Bearbeitung einer im „Engineering" erschienenen umfangreichen Abhandlung von Remington über die Bestrebungen und den Stand der englischen Normungarbeiten. Arbeiten der British Engineering Standards Association. Vergleich der deutschen und der englischen Benennungen. Sitzarten, Toleranzen, Spiele. Einseitige und Symmetriesysteme. Das englische Normalsystem: Newall-System. Folgerungen.

Physik.

Zur Kenntnis des Selens. Von Späth (Naturwiss. 6. I. 22 S. 14*). Versuche bei Belichtung zum Nachweis der Änderung der Dielektrizitätskonstanten mit der Änderung der Leitfähigkeit. Harte und weiche Zellen. Ermüdungeffekt. Literatur.

Riemen.

Systematische Untersuchung von Zellstofftreibriemen. Teil II. Die Versuchseinrichtung für Leistungsversuche mit Treibriemen. Von Rudeloff (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 2 S. 102*). Beschreibung der Einrichtung zur Bestimmung der Arbeitleistung. Umlaufzähler mit magnetischem Unterbrecher. Vorrichtung zum Messen des Durchhanges beider Trümer. Festwerte der Versucheinrichtung. Verschiebungwiderstand der Stützplatte mit den Lagern der getriebenen Scheibe. Reibungwiderstand in den Kugellagern der getriebenen Welle. Versuche mit Bremspendeln zur Bestimmung der Arbeitleistung. Ermittlung der Nutz- oder Umfangkraft. Anzeige der Umlaufzähler.

Röhren.

Ueber die Herstellung von Eisen- und Stahlröhren. Von Röber (Stahl u. Eisen 16. II. 22 S. 253*). Kurze Schilderung der Verfahren zur Herstellung geschweißter und nahtloser Eisen- und Stahlröhren (ausschl. gegossener Röhren). Vergleiche der Längen, Durchmesser und Wandstärken für verschiedene Arten von Rohren bei verschiedenen Herstellungverfahren.

Sonderherstellungen.

Über die Herstellung spiegelnder Oberflächen (Naturwiss. 3. II. 22 S. 117). Bericht und Literaturangaben über Vorträge und Verhandlungen der „Physical Society of London" und der „Optical Society" über die Verfahren der Verspiegelung in geschichtlicher, wissenschaftlicher und technischer Hinsicht.

Sondermaschinen. Von v. Schütz (WT. 1. III. 22 S. 138*). Kurze Besprechung einiger neuerer Einrichtungen und Maschinen für verschiedene Zwecke, wie Kernformmaschine, Sandstrahlgebläse, Blei- und Salzbadhärteofen mit Ölfeuerung, Drahtricht- und -abschneidemaschine, Federnwindmaschine, Kettennietmaschine, Ketteneinlaufmaschine, federnder Motorsessel.

Technisches Büro.

1. Zeitschriftenordnung in Fabriken. Von Maass. — 2. Anregung zur Erhöhung des Wertes technischer Zeitschriften. Von Zabel (WT. 15. I. 22 S. 42). Anregungen für die Bearbeitung, Anordnung und Verwendung des Inhaltes technischer Zeitschriften. Vorschläge für Karteien und Ordnungblätter.

Schraffierapparat. Von Kaiser (WT. 1. II. 22 S. 76*). Beschreibung eines nur mit der linken Hand zu bedienenden, die rechte Hand daher zum Zeichnen freilassenden Apparates mit zwei rechtwinklig und symmetrisch zueinander stehenden rechteckigen Aussparungen mit eingelegtem Schieber. Seine Benutzung für Muster- und Gitterschraffuren.

Wärmewirtschaft.

Der Ruthssche Dampfspeicher. Von Schulz (Stahl u. Eisen 2. II. 22 S. 165*). Bezweckt wird die Aufspeicherung von Dampf in einem Speicher von genügend großer Aufnahmefähigkeit, um dem Kesselbetrieb, ohne Rücksicht auf die Schwankungen der Dampfentnahme, die Möglichkeit dauernd gleichmäßiger Durcharbeit zu sichern. Beschreibung des Speichers. Neuartige Schaltung durch Einfügung zwischen Kesselhaus und Dampfleitungen. Leistungschwankungen und Wirtschaftlichkeit. Versuche von Josse. Schaltungschemata von Dampfkraftelektrizitätwerk, Brauerei und Hochofenwerk Ausführungformen.

Wasser und Wind.

Wassermesser. Von Albrecht (Gewerbfl. I. 22 S. 1*). Hauptarten: Volumenmesser und Geschwindigkeitmesser. Beispiele für die erste Art: Messer mit zwei gleich großen Meßkammern, Kippflüssigkeitmesser, Kolbenmesser, Scheibenmesser, Kapselmesser. Beispiele für die zweite Art: Flügelradmesser, Woltmann-Messer mit schraubenförmigen Flügeln, Venturi-Messer, Partialmesser. Trockenläufer und Naßläufer.

Die Aërodynamische Versuchsanstalt und ihre Bedeutung für die Technik. Von Prandtl (Naturwiss. 24. II. 22 S. 169*). Aufgaben und Einrichtungen der Aërodynamischen Versuchsanstalt in

Göttingen. Untersuchung ruhender Körper in einem dagegen geblasenen gleichförmigen wirbelfreien Luftstrom. Großer und kleiner Windkanal. Dreikomponentenwage. Körperformen mit kleinstem Luftwiderstand. Bedeutung der Untersuchungen für Kraftfahrzeuge und Eisenbahnen. Auf Luftwiderstand verkleidete Modelle. Winddruck auf Brücken und Hochbauten sowie bei elektrischen Leitungen. Windmühlen und Windkraftwerke. Folgerungen für Strömungen des Wassers.

Werkzeuge.

Fehlerhafte Werkzeuge. Von Nauck (WT. 15. II. 22 S. 107*). Erörterung unsachgemäßer und zweckmäßiger Selbstanfertigung, Formgebung und Behandlung von Feilkloben, Meißeln, Dornen, Döppern, Körnern, Durchschlägen, Schabern, Windeisen, Reißnadeln und Schraubenziehern.

Künstliche Ziehsteine. Von Theobald (Gewerbfl. II. 22 S. 43*). Kurze Angaben über Preß- und Gießverfahren zur Herstellung von Ziehsteinen aus Metallkarbiden, besonders Wolframkarbid. Gießverfahren von Lohmann, Gießform, Schleuderguß. Verschiedene Legierungen und Stoffe dafür nach dem Vorgang von Fuchs und Kopietz, der englischen Thomson-Houston-Gesellschaft, des Schweizers Strübbin-Schetty. Hauptbestandteile: Wolfram, Titan, Cer usw. — Aluminiumoxyd — Siliziumkarbid, Karborundum, Silundum, Silit.

Hohlbohrer (Stahl u. Eisen 23. II. 22 S. 310). Neben die beiden bisher üblichen Verfahren zur Herstellung von Hohlbohrerstahl, dem aus Amerika und Sheffield mit Lochen des Blockes, Füllen mit Sand und Weiterverarbeitung und dem schwedischen mit Walzen des gebohrten oder gelochten Knüppels über den Dorn in ähnlicher Weise wie bei Herstellung nahtloser Rohre, tritt ein neues amerikanisches der Ludlum Steel Co. In die Achse der Kokille wird ein zur Verhinderung des Luftzutrittes mit Sand oder dergl. gefülltes, vorher mit dem Sandstrahl gereinigtes Rohr aus hochwertigem weichem Eisen eingesetzt, das dann mit dem eigentlichen Bohrerstahl umgossen wird, worauf der Block mit der Sandfüllung ausgewalzt oder -geschmiedet und auf Länge zugeschnitten und danach erst vom Sand befreit wird. Nach Armstrong beruht die Überlegenheit so hergestellter Hohlbohrer auf größerer Freiheit von inneren und äußeren Spannungen, geringerer Kristallgröße. Fehlen nachteilig wirkender Ausscheidungen als Wirkung der weichen Haut in der Bohrung, verringerter Neigung zur Rißbildung in der Bohrung beim Schmieden und Härten, mildernder Wirkung der inneren weichen Haut bei zu heftigem Abschrecken.

Wirtschaftliches.

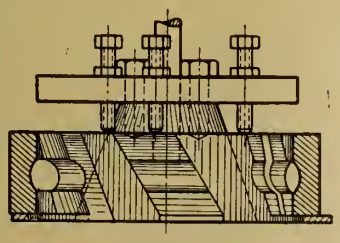
Die oberschlesische Berg- und Hüttenindustrie. Von Mendel (Techn. u. Wirtsch. I., II. u. III. 22 S. 25, 87 u. 153). Entwicklung einzelner Werke, ihre Beteiligung am Kohlen- und Erzbergbau und an der Weiterverarbeitung des Eisens und der wichtigsten Metalle, wie Blei und Zink. Förderung, Erzeugung, Absatz, Umsätze. Angaben über die im Besitz und Betrieb des preußischen Staates befindlichen Werke.

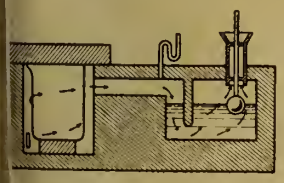
PATENTBERICHT.

Klasse 18 c. Nr. 345 378.

Vorrichtung zum Härten von Ringen. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin.

Der den Ring beim Eintauchen in die Härteflüssigkeit haltende Tragkörper ist an seiner Umfangfläche mit einem System von schräg oder spiralig gerichteten Durchgangkanälen und Rillen versehen, um der hindurchgehenden Härteflüssigkeit eine die abkühlende Wirkung steigernde Wirbelbewegung zu erteilen.





Klasse 31 a. Nr. 347 711.

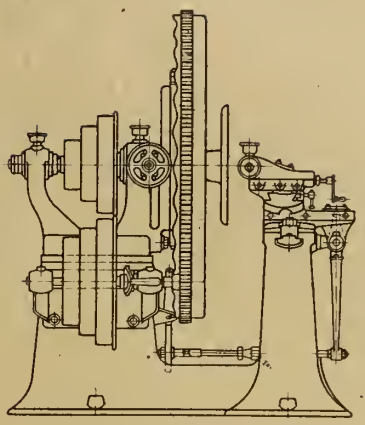
Tiegelschmelzofen mit Flüssigkeitverschluß. Herbert Alfred Williams, London.

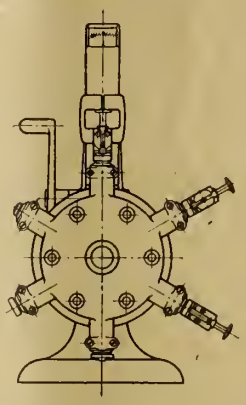
Der Flüssigkeitverschluß ist mit einem Schwimmer ausgestattet, der den Flüssigkeitzutritt mittels eines Ventils steuert.

Klasse 38 b. Nr. 346 972.

Maschine zum Fräsen von Rahmen mit wellenförmig oder ähnlich gestalteter Oberfläche. Max Dachne, Leipzig-Lindenau.

Durch eine mit der Planscheibe einer Drehbank oder eines Ovalwerkes gleichlaufende Schablone wird mittels eines Tasterarmes und eines Verbindunggestänges dem Fräserwerkzeug eine der Schablone entsprechende Hin- und Herbewegung erteilt.



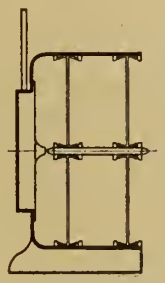


Klasse 42 b. Nr. 345 637.

Tastermeßgerät für mehrere verschiedenartige Messungen. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Cannstatt-Stuttgart.

Für jede Messung sind eine Auflage und ein Tastbolzen angeordnet.

Klasse 42 b. Nr. 346 024.

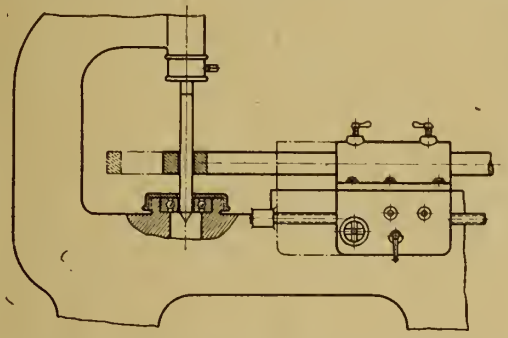


Meßmaschine. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käferthal.

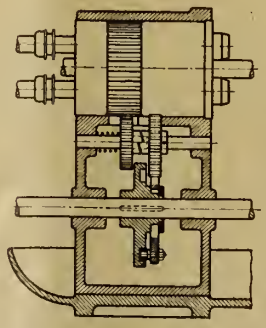
Der Meßstift ist mittels Schwingen gelagert.

Klasse 49 a. Nr. 321 904.

Vorrichtung zur Herstellung von Keilschlitzen oder Langlöchern Robert Teegler, Berlin.



Das ohne Unterbrechung arbeitende, als Bohrer und Fräser ausgebildete Werkzeug tritt nach Durchbohrung des Werkstückes in eine Führung ein, worauf der als Fräser ausgebildete Teil allein zur Wirkung kommt.



Klasse 49 a. Nr. 346 152.

Schaltvorrichtung für die Werkstück- oder die Werkzeugtrommel an mehrspindligen Dreh- und Bohrbänken. Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

Zwischen den von Kurven gesteuerten, mit einem Zahnbogen oder einer Zahnstange versehenen Hebel und die mit veränderlicher Geschwindigkeit zu schaltende Trommel ist ein Räderpaar eingeschaltet, das durch eine einseitig wirkende Zwischenkupplung verbunden ist, die ein beliebiges, von Hand oder mechanisch bewirktes, Aussetzen der Schaltung in jeder Stellung ermöglicht.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 29.

Wie können gußeiserne konische Radbuchsen von 42/36 mm l.-Ø, 8 mm Wandstärke und 180 mm Länge um einen Dorn (nicht Kern) gegossen werden, ohne daß diese reißen? Wir haben Versuche mit konischen Stahldornen, die mit einer dünnen Graphitschicht bestrichen wurden, gemacht, die Buchsen im dunkelroten Zustand entleert und den Dorn herausgeschlagen, aber nicht den gewünschten Erfolg erzielt. Einige Buchsen hatten trotzdem Risse, und aus anderen konnte der Dorn nur mittels schwerer Hämmer entfernt werden, wodurch der Dorn stark beschädigt und bald unbrauchbar wurde. Wir wollen die Kernarbeit vermeiden und eine genaue, harte glatte Bohrung erzielen.

Antwort 1.

So wie ich aus Ihren Angaben zu entnehmen glaube, ist beabsichtigt, Radbuchsen über einen Dorn so zu gießen, daß eine innere Bearbeitung nicht erforderlich ist. In dieser Herstellung besitze ich keine Erfahrung. Sollte aber an eine Bearbeitung der Buchsen gedacht sein, so sei folgende Herstellung empfohlen, die schon jahrelang bei allen unseren Gußteilen, deren Bohrungen einen glatten Kern ohne Aussparungen erhalten, durchgeführt wird. Wir gießen diese Teile über einen gußeisernen Dorn und wenden diese Dorne mit gutem Erfolg von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen an. Die Dorne werden zu diesem Zweck mit Leinölfirnis überstrichen und dann mit feinem Kiessand bestreut. Die so hergerichteten Dorne werden in der Trockenkammer getrocknet und sind dann verwendungbereit; Dorne ab 100 mm Ø erfordern einen doppelten Anstrich. E. W.

Antwort 2.

Ich habe darin noch keine besonderen bezüglichen Erfahrungen gemacht, wenigstens nicht mit einem derartigen schlanken Konus. Aus dem Gefühl heraus möchte ich annehmen, daß man damit zum Ziel kommen wird, wenn der konische Dorn durchbohrt wird und vor dem Erkalten mit Preßluft innen gekühlt wird und dadurch eben schneller schwindet als die umgebende Büchse. Auch das Herausdrücken des Dornes wird erleichtert, wenn die Büchse am engen Ende einen Ansatz erhält, so daß beim Schwinden des Gußstückes der Dorn nach oben gedrückt wird, natürlich müßte später der untere Ansatz wieder abgedreht werden. Eine weitere Möglichkeit wäre die Verwendung eines mehrteiligen Dornes mit schwachen Asbestbeilagen in den Teilfugen. Damit die Teile gut zusammengehalten werden, müßte der Dorn oben und unten zylindrisch abgesetzt sein und durch eiserne Ringe zusammengehalten werden. Allerdings würde der Asbest immerhin ein wenig verbrennen, und es würden sich an den Stellen kleine Gußrippen in der Bohrung bilden, die, wenn die Büchse mit der rohen Bohrung gleich als Laufsitz dienen soll, auch wieder schädlich werden. Bei einem derartig schlanken Konus von 42/36 mm l. Ø und 180 mm Länge wird es überhaupt wohl kaum zum Ziel führen, da die Reibung bzw. die Möglichkeit des Festklemmens dabei viel zu groß ist. Bg.

Antwort 3.

Ich nehme an, daß die Radbuchsen laufend in großer Anzahl hergestellt werden. Ich halte es, falls die Bearbeitung nach dem Gießen vielleicht nur durch Schleifen vorgenommen werden kann, für angebracht, auch die Außenseite der Buchse in Kokillen zu gießen, und schlage vor, zu diesem Zweck eine Vorrichtung zu konstruieren, die aus geteilten, durch Hebel abklappbaren Außenkokillen und einem ebenfalls durch Hebel zu betätigenden herausziehbaren Innendorn, der wie bisher in Graphitlösung getaucht wird, besteht.

Die Ursache, daß bisher die Buchsen zum Teil gerissen sind und daß bei einigen der Dorn nur schwer entfernt werden konnte, liegt wohl darin, daß das Herausziehen der Dorne zu spät erfolgt ist. Eine Abkühlung der eben gegossenen Buchsen bis auf Dunkelrotglut ist bereits zu weit vorgeschritten. Die Dorne müssen sofort nach Erstarren der Buchsen herausgezogen werden. Bei größeren Mengen dürfte zu erwägen sein, ob man nicht die Dorne hohl ausführt und kurz vor dem Herausziehen durch Preßluft kühlt. Diese Kühlung darf jedoch nicht etwa schon während oder gleich nach dem Gießen einsetzen, sondern erst unmittelbar vor dem Herausziehen. G. A.

Frage 30.

Wie verhindert man zweckmäßig das selbsttätige Lösen von rundköpfigen Schrauben?

Antwort.

Unter der Einwirkung starker Erschütterungen kommt es häufig vor, daß sich Verschraubungen selbsttätig lockern. Hiergegen sichert man sich am einfachsten durch Einschlagen von Kerben mit einem scharfspitzigen Meißel. Dies geschieht zweckmäßig, wie Fig. 1 zeigt, durch symmetrische Anordnung der Kerben, wenn es sich um Rundkopfschrauben handelt, deren Lösen verhindert werden soll. Eine derartige Sicherung verunziert auch nicht das Aussehen der Schraubenverbindung, wenn sie sauber und symmetrisch angeordnet ist. Durch das Einschlagen der Kerben entstehen Grate an der Oberfläche der Verschraubung, die durch ihre überlappende Wirkung in hohem Grade dem Lockern der Verbindung durch Erschütterungen vorbeugen. Der Meißel ist unter dem richtigen Winkel zu halten, die Kerben sind in der angegebenen Richtung einzuschlagen. Fig. 2 zeigt die Verschraubung eines Deckels mit einer Hülse, wobei beide Teile nach demselben Verfahren gegen Lösung der Verschraubung gesichert werden. In diesem Falle ist die Kerbung diagonal über die Verbindungstelle ausgeführt. Na.

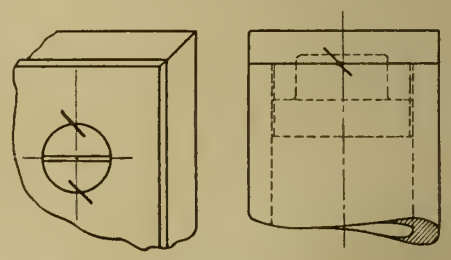


Fig. 1 u 2.
Schraubensicherung durch Meißelkerbe gegen Lockerwerden.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. JUNI 1922. HEFT 11.

RICHTLINIEN FÜR DIE BESTIMMUNG VON ARBEITGENAUIGKEITEN FÜR DEN WAGENBAU.

Von Th. Damm, Hannover.

In meinem Vortrag über „Wirtschaftliche Grenzen der Arbeitsgenauigkeiten im Lokomotivbau"*) habe ich die Maßnahmen zur Erzielung einer unbedingten Austauschbarkeit streng abgegrenzt gegenüber den Vorbedingungen für bedingte Austauschbarkeit von Bauteilen. Da hier versucht werden soll, unter Anlehnung an die für den Lokomotivbau aufgestellten Normen und Richtlinien für Passungen in der Frage der weiten Spiele Klarheit zu schaffen, beziehen sich die Erwägungen nur auf die Maßnahmen zur Erzielung unbedingt austauschbarer Fertigung. Als Grundlage für die Erreichung dieses Zieles sind die vom Normenausschuß der Deutschen Industrie aufgestellten Passungennormen gewählt. Auch für Teile, die aus Gründen der Herstellung- und der Betriebstechnik größere Spiele oder gröbere Toleranzen erfordern, als sie durch die Passungennormen erreicht werden, werden z. Zt. Richtlinien aufgestellt.

Viele Fachverbände in der eisenverbrauchenden Industrie Deutschlands haben Normenausschüsse eingesetzt, um die vom NDI geleisteten Arbeiten zu verwerten oder diese als Grundlage für Aufstellung von Fachnormen zu benutzen.

In den Industriezweigen, die fahrbare Erzeugnisse herausbringen, läßt sich der Gedanke der Normung aus Gründen der Ersatzteillieferung als schon Jahrzehnte zurückliegend feststellen. Es sei hier auf die Musterblätter vom Eisenbahnzentralamt hingewiesen. Wenngleich diese in erster Linie dem Zweck äußerer Gleichmäßigkeit der Erzeugnisse dienen, so darf nicht verkannt werden, daß für die Teile, die einem starken Verschleiß unterliegen, die Anschlußmaße so zu bemessen sind, daß eine Auswechselung der Teile ohne weiteres möglich sein muß.

Die Großverbraucher, wie man die Eisenbahnverwaltungen des In- und Auslandes wohl mit Recht bezeichnen darf, haben außer den Zeichnungen für die Güte der zu verwendenden Werkstoffe und für die Innehaltung einzelner wichtiger Anschlußmaße besondere Vorschriften und Bedingungen herausgegeben. Die zulässigen Maßabweichungen in diesen Bedingungen bieten, weil nicht immer eindeutig abgefaßt, vielfach Anlaß zu Unstimmigkeiten zwischen Erzeuger und Verbraucher. Da für den Eisenbahnbau viel Kleinmaterial in Betracht kommt, das wirtschaftlicher von Unterlieferern bezogen als im eigenen Betrieb hergestellt wird, sind falsche Ausführungen und die dadurch veranlaßten Beanstandungen an der Tagesordnung.

In der am 7. April 1922 stattgefundenen Sitzung des Unterausschusses für Passungen im Engeren-Waggon-Normen-Ausschuß (EWANA) habe ich über die Frage der Arbeitgenauigkeiten berichtet. Der erste Teil des Vortrages behandelt die Entwicklung der DI-Passungen im allgemeinen, wie sie den Lesern der „Werkstattstechnik" zur Genüge bekannt ist. Es wird deshalb von einer Wiedergabe an dieser Stelle abgesehen, und nach kurzer Besprechung der Anwendung von DI-Passungen im Lokomotivbau auf die Vorschläge für Weittoleranzen übergegangen.

*) Vortrag vor der Ortsgruppe der ADB, Berlin, und im Hannoverschen Bezirksverein deutscher Ingenieure. Der auszugweise in obiger Arbeit mit verwendete Vortrag wird demnächst in einem bei Julius Springer, Berlin, erscheinenden Werk „Austauschbau" veröffentlicht.

Die Lokomotivfabriken und die Eisenbahnbehörden schlossen sich schon im Frühjahr des Jahres 1918 zur Gründung eines Normenausschusses zusammen. In diesem Ausschuß wurde die Passungenfrage im Frühjahr 1921 zum Abschluß gebracht. Bevor wir zur Auswahl der Passungensitze schritten, wurde erst die Frage des Passungsystems geklärt.

Die Eisenbahnwerkstätten können nicht zu viel Werkzeug auf Lager halten, und aus diesen und den folgenden, rein wirtschaftlichen Gründen entschied sich der Lokomotiv-Normen-Ausschuß (ELNA und ALNA) für das Passungensystem der Einheitsbohrung.

1. Bei Einheitsbohrung ist durch den geringen Bestand an Reibahlen und Spanndornen die Werkzeughaltung ein-

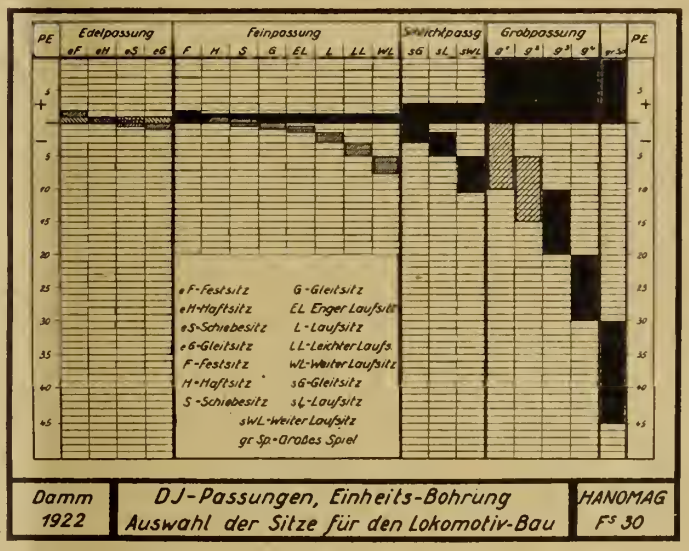


Fig. 1.

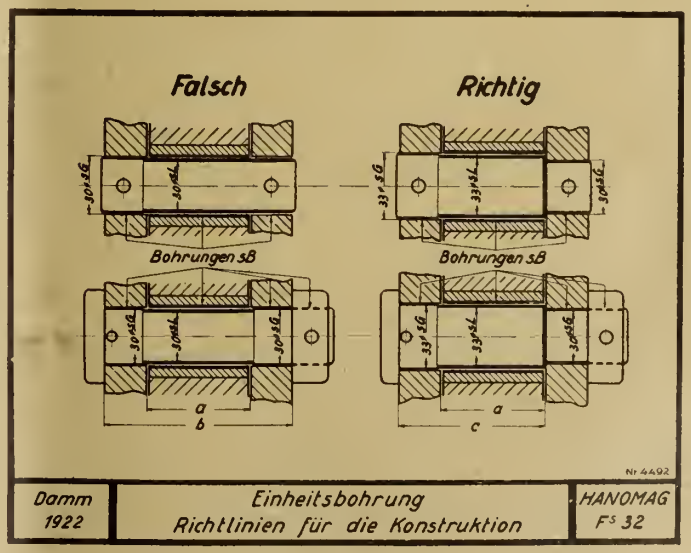


Fig. 2.

facher als bei der Einheitswelle, weil das Mindestspiel für alle Sitze mit einer Reibahle erreicht werden kann und Verwechselungen von Reibahlen mit verschiedenen Abmaßen nicht möglich sind.

2. Für die Eisenbahnausbesserungwerkstätten ist es vorteilhafter, Bohrungteile fertig auf Lager zu halten und die Passungsitze durch Tolerierung der Bolzen und Wellen zu erzielen.

3. Da die meisten Lokomotivfabriken auch allgemeinen Maschinenbau und ähnliche Fertigungzweige betreiben, also Werkstätten mit gemischter Fertigung haben, sind sie erfahrunggemäß beweglicher und anpassungfähiger als beim Einheitswellensystem.

Es werden im Lokomotivbau nicht alle Sitze der Einheitsbohrung verwendet (Fig. 1), sondern man hat aus den 19 Sitzen 6 Sitze ausgewählt. Aus der Feinpassung kommt nur der Festsitz in Betracht. Für alle beweglichen Sitze einschl. Gleitsitz kommen die Sitze der Schlicht- und Grobpassung in Frage.

Wenn die Entscheidung über das anzuwendende Passungsystem getroffen ist, empfiehlt es sich, noch einen Schritt weiterzugehen und Richtlinien für die Konstruktion aufzustellen. Wie nötig derartige Richtlinien sind, ist aus den Fig. 2 u. 3 ersichtlich. Mit „Falsch" sind die unzweckmäßigen und mit „Richtig" die zweckmäßigen Ausführungarten gekennzeichnet. In den gewählten Beispielen ist besonders auf einfachen und zuverlässigen Zusammenbau Rücksicht genommen.

Für die seitlichen Passungen von Gelenkverbindungen u. dergl. können die Lehren des DI-Systems mit Vorteil angewendet werden. Da in den meisten Fällen ein seitliches Spiel von mehreren Zehntel mm zulässig, ja sogar erforderlich ist, eignen sich die Toleranzen der Schlicht- und Grobpassung hierfür gut. Es finden also die gleichen Lehren wie für die Rundpassung hier Verwendung.

Fig. 4 zeigt drei Beispiele für die Verwendung von DI-Lehren bei Flachpassungen. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß sich bei Flachpassungen im allgemeinen festere Sitze ergeben als bei Rundpassungen, weil die Flächen meist unebener und nicht immer parallel sind.

Die Ringnuten in dem Kolben werden z. B. nach dem Lehrdorn der Schlichtpassungbohrung s. B. und die Kolbenringe seitlich nach den Rachenlehren s. L. oder s. w. L. bearbeitet.

Bei Gelenkverbindungen der Gestänge- und Triebwerksteile werden die Gabelweiten entsprechend der Grobbohrung und die Stangenköpfe je nach dem erforderlichen seitlichen Spiel nach den Rachenlehren eines der Groblaufsitze bearbeitet.

In gleicher Weise wie für Kolben, Gelenkverbindungen und Lagerschalen werden die Achslager und Achslagerführungen der Lokomotive, soweit wie angängig, nach den DI-Passungen bearbeitet. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, werden die Gleitschuhe, die im Lagergehäuse verschraubt sind, entsprechend der Grobpassung — gB — toleriert. Die Breiten der Achslagerführungen werden nach dem weiten Laufsitz der Schlichtpassung — sWL — bearbeitet. Das so erreichte seitliche Spiel beträgt im Mittel 0,3 mm.

Bei Kreuzköpfen und ähnlichen Teilen werden die DI-Passungen, wie in diesen wenigen Beispielen gezeigt, ebenfalls sinngemäß angewandt.

Im Lokomotivbau und besonders im Wagenbau gibt es eine sehr große Zahl von Teilen, für die die Spiele, wie sie die Grobpassung vorsieht, noch zu gering sind. Um auch für die Maßbestimmung dieser Teile Toleranzen aufzustellen, wurde seitens der Hawa im Jahre 1920 beim NDI die Festlegung von Abmaßen für eine Weitpassung beantragt. In der ersten Sitzung des Unterausschusses für Weitpassung im NDI wurde beschlossen, diese Passung nur für Einheitswelle aufzustellen, weil sie nur für Eisenbahnfahrzeuge, landwirtschaftliche Maschinen u. dergl., also Erzeugnisse, bei denen vielfach gezogenes Material verwendet wird, in Betracht kommt.

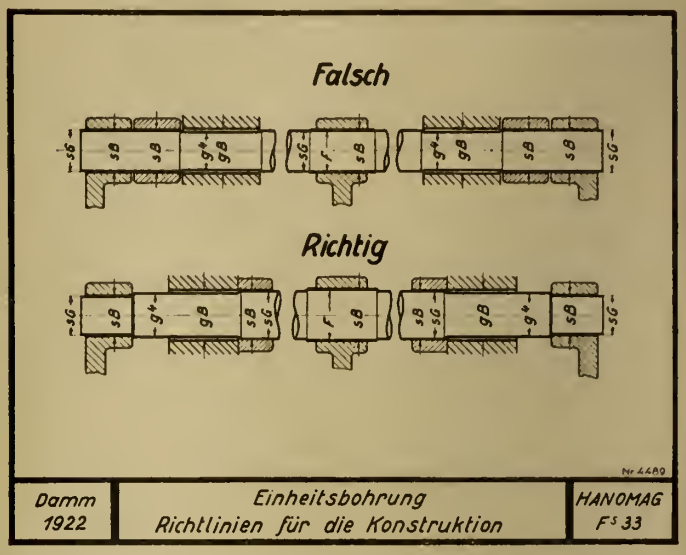


Fig. 3.

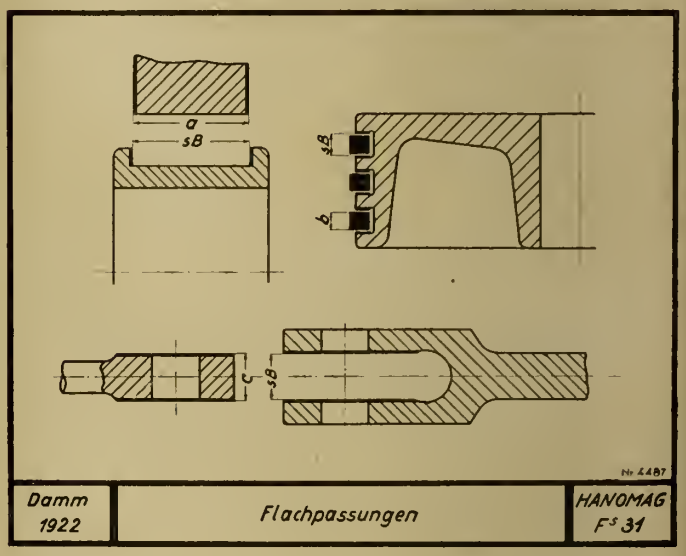


Fig. 4.

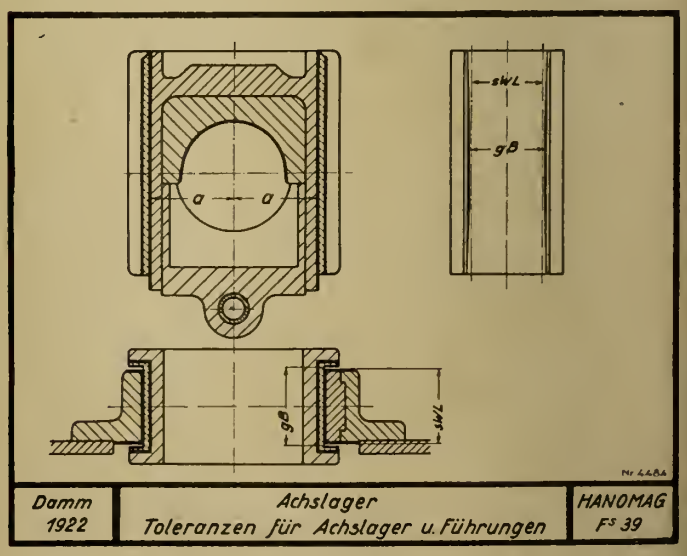


Fig. 5.

Die Lokomotivfabriken, die bereits im Sommer 1920 für die Passungen das Einheitsbohrungsystem beschlossen hatten, konnten die Entwicklung in der Frage der Weitpassung nicht abwarten. Es wurde für Teile, die bei Anwendung des Groblaufsitzes g^4 nicht das betriebmäßig erforderliche Spiel hatten, seitens des ELNA ein besonderer Sitz festgelegt. Dieser Sitz mit 30 bis 50 PE Untermaß ist den Grobsitzen, wie Fig. 1 zeigt, folgerichtig angegliedert. Da es sich bei diesen groben Toleranzen und erheblichem Mindestspiel nicht mehr um einen Passungsitz handelt, wurde er seitens des ELNA als „großes Spiel" bezeichnet. Um bei diesem, seitens des NDI nicht genormtem Sitze, in bezug auf Änderung der Abmaße freie Hand zu behalten, gelten die Abmaße gemäß Beschluß des ELNA nur als Richtlinie. Es werden deshalb auch keine festen Lehren vorgeschrieben, zumal die Abmaße auf volle Zehntel mm abgerundet sind.

Der zur Hauptsache für das große Spiel in Betracht kommende Anwendungbereich liegt zwischen 30 u. 50 mm. Für diese Durchmesser beträgt das Mindestspiel 0,5 mm, d. h. das obere Abmaß der Bolzen liegt 0,5 mm unter dem Nenndurchmesser, also unter dem kleinsten Durchmesser der zugehörigen Bohrung. Bei Gelenkverbindungen, wie z. B. bei der Bremse, ergibt sich, weil der Bolzen sowohl in der Gabel wie im Kopf 0,5 mm Mindestspiel hat, somit ein Kleinspiel von 1 mm (Fig. 6, links). Man käme zum gleichen Ergebnis, wenn der Bolzen nach dem neuerdings erst vom NDI aufgenommenen Grobsitz g^1 hergestellt würde und man die Bohrung im Kopf des Gelenkes um 1 mm größer als der Bolzendurchmesser wählen würde (Fig. 6, rechts).

In letzter Zeit befaßt sich der EWANA mit der Aufstellung von Passungen für den Waggonbau. Damit die Eisenbahnwerkstätten für Lokomotiven und Wagen nach gleichen Grundsätzen arbeiten können, trat der EWANA bezüglich des Passungsystems dem Beschluß des ELNA bei und wählte auch die Einheitsbohrung als Grundlage für den Aufbau der Passungen.

Da im Wagenbau wesentlich größere Spiele, und z. B. für Zubehörteile der Güterwagen auch viel gröbere Toleranzen, zulässig sind als im Lokomotivbau, reicht das vorerwähnte große Spiel für die Bedürfnisse des Wagenbaues nicht aus. Für viele Teile sind Spiele von mehreren mm zulässig. Seitens des EWANA wurden die Linke-Hofmann-Werke mit der Bearbeitung der Passungenfrage betraut. Dem Aufbau der Einheitsbohrung entsprechend, wurden mehrere Entwürfe für Weitpassungen aufgestellt. Im fünften Entwurf für Weitpassungen (Fig. 7) sind 4 Weitpassungsitze mit Mindestspielen von 30, 50, 90 u. 150 PE vorgesehen. Der weite Laufsitz Wl entspricht den Toleranzen des vom ELNA angenommenen „großen Spieles". Wie aus Fig. 7 ersichtlich, enthält die Stufung viele Werte von Zehntel mm.

Da in den Zeichnungen vom Eisenbahnzentralamt für die Spiele von 1 mm und größer nur ganze mm vorgesehen sind, stellte die Hanomag, als Bearbeiterin der Passungen für den Lokomotivbau, einen Gegenvorschlag auf. In diesem Vorschlag (Fig. 8) sind für die oberen Abmaße der Wellen bei Spielen von mehr als 0,5 mm nur ganze mm vorgesehen. Ein Spiel von 2 mm kann somit erreicht werden, wenn man z. B. eine normale Welle vom Nennmaß 48 mm in einer normalen Bohrung von 50 mm verwendet. Der Vorschlag hat somit den Vorteil, daß auch die übrige Industrie bei Erzeugnissen, die reichliches Spiel erfordern, mit einfachen Hilfsmitteln, ohne Innehaltung eines bestimmten Passungsystems, und bei ausgiebiger Verwendung gezogenen Materials und sonstiger Normteile wie von Stellringen, Lagerbuchsen und vielen mehr, einwandfrei austauschbar fertigen kann.

Außerdem können für Fertigung und Abnahme feste Lehren verwendet werden, deren Gutseite dem Nennmaß entspricht. Die mit 45 mm bezeichnete Lehre ist für einen Bolzen von 45 mm Größtmaß bestimmt, gleichgültig, ob der Bolzen in einer Bohrung von 46 mm, also bei 1 mm

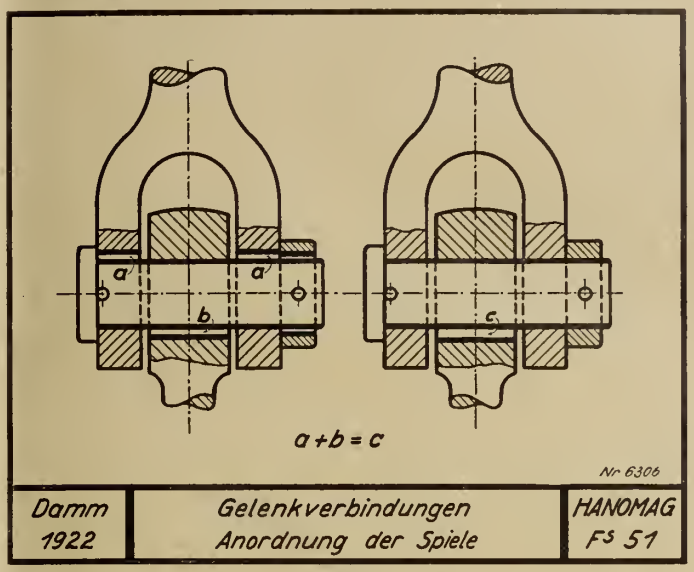


Fig. 6.

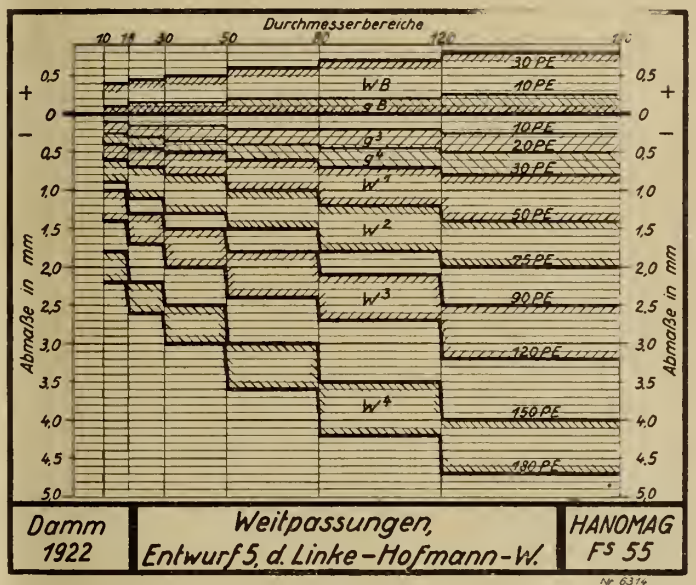


Fig. 7.

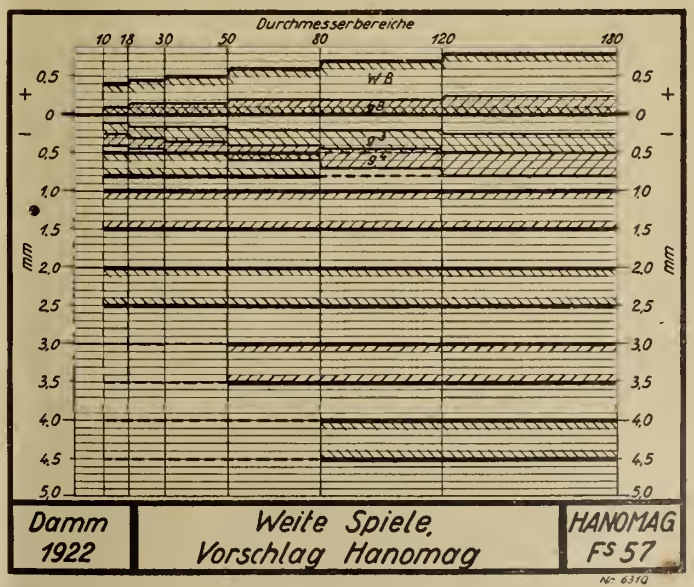


Fig. 8.

Kleinstspiel, oder in einer Bohrung von 48 mm bei 3 mm Kleinstspiel verwendet wird.

Wie bereits eingangs erwähnt, beziehen die Wagenfabriken in großen Mengen fertig bearbeitete Teile, besonders Gesenkschmiedestücke. Da für diese Teile die Grobpassungtoleranzen zu eng sind, sieht der Vorschlag der Hanomag bei Teilen, die 0,5 mm Mindestspiel haben, 0,3 mm und für Teile mit 1 und mehreren mm Spiel 0,5 mm Arbeittoleranz für alle in Frage kommenden Durchmesser als Richtlinie vor.

Unter Berücksichtigung der im Vorschlag der Hanomag enthaltenen Vorteile stellten die Linke-Hofmann-Werke einen sechsten Entwurf auf. Dieser Entwurf (Fig. 9) deckt sich für die Durchmesserbereiche von 10 bis 50 u. 120 bis 180 mm mit dem Vorschlag Hanomag. Für den Durchmesserbereich von 50 bis 120 mm sind für die oberen Abmaße der Wellen Zwischenstufen vorgesehen, z. B. liegt das obere Abmaß, statt bei 0,5 oder 1,0 mm, bei 0,75 mm. Bei den Spielen von 1 mm sind die halben mm als oberes Abmaß für die Wellen gewählt. Dieser Vorschlag schließt für den genannten Durchmesserbereich die oben erwähnte Verwendung von Normteilen aus.

Die gegenseitige Lage der Abmaße für den am meisten in Betracht kommenden Durchmesserbereich von 30 bis 50 mm im Zusammenhang mit den Grobsitzen g^1, g^3 u. g^4 ist in Fig. 10 dargestellt. Weil die konstruktiven Spiele von 0,5 mm bis 3 mm auch für die Durchmesser über 50 mm Gültigkeit haben, sind die durch die Linke-Hofmann-Werke vorgeschlagenen Zwischenwerte der Vollständigkeit halber in Fig. 10 rechts mit aufgenommen.

Da die Löcher für diese Paßverbindungen im allgemeinen nur gebohrt werden, wurde eine Toleranz von 30 PE als erforderlich angesehen. Bohrversuche, die seitens einiger Firmen durchgeführt wurden, bestätigten die Richtigkeit dieser Maßnahme.

Eine zahlenmäßige Zusammenstellung der Bohrungtoleranzen, in Verbindung mit den sich aus beiden Vorschlägen ergebenden Kleinst- und Größtspielen, ist in Fig. 11 gezeigt.

Der in Fig. 12 dargestellte Bolzen für den Türpuffer von a = 30 mm Ø würde mit 2 mm Kleinstspiel in der 32 mm-Bohrung sitzen. Das größte Spiel würde gemäß Vorschlag der Hanomag 3 mm betragen. Bei dem heutigen Zustand werden die Bolzen, mangels eindeutiger Vorschriften, vielfach mit 1 mm Übermaß, und die Führungen mit einem Untermaß bis zu 1 ½ mm geliefert. Die Unterlieferer lehnen die Nacharbeit meist ab, weil die Teile nicht als Ausschuß bezeichnet werden können. Die Hersteller der Wagen müssen wohl oder übel die Nacharbeit übernehmen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Daumenwellen und den dazugehörigen Lagerböcken. Bei einem Wellendurchmesser a_1 = 46 als Größtmaß und einer Bohrung von 48 als Kleinstmaß wäre die Rechtslage für die Lage der Abmaße eindeutig klar.

Bei Annahme des Hanomag-Vorschlages würde die Schreibweise wesentlich vereinfacht und deutlicher, weil dem Bohrungdurchmesser nur das +-Zeichen und dem Wellendurchmesser nur das —-Zeichen hinzugefügt wird. Die zahlenmäßigen Unterschiede zwischen Bohrung- und Wellendurchmesser entsprechen dem Kleinstspiel.

Beim Vorschlag der Linke-Hofmann-Werke muß dem Wellenmaß das gewünschte Spiel durch Hinzufügen des Passungzeichens kenntlich gemacht werden. Techniker, Einkäufer und Arbeiter, wie die vielen Unterlieferer und die Abnahmebeamten müssen stets eine Passungentafel zur Hand haben, zur Feststellung des oberen Wellenmaßes.

Auch müßten viele Lehren mehrere Bezeichnungen tragen, weil sie den Unterschieden der Spiele entsprechend, wie bereits erwähnt, für Passungsitze verschiedener Durchmesser Gültigkeit haben.

Die dem Vortrag folgende eingehende Aussprache zeitigte das Ergebnis, daß man überall da, wo größere Toleranzen und Spiele erforderlich sind, als sie durch die Grobpassungsitze der DI-Passungen erreicht werden, zahlenmäßig erkenntliche Spiele vorziehen sollte. Es wurden

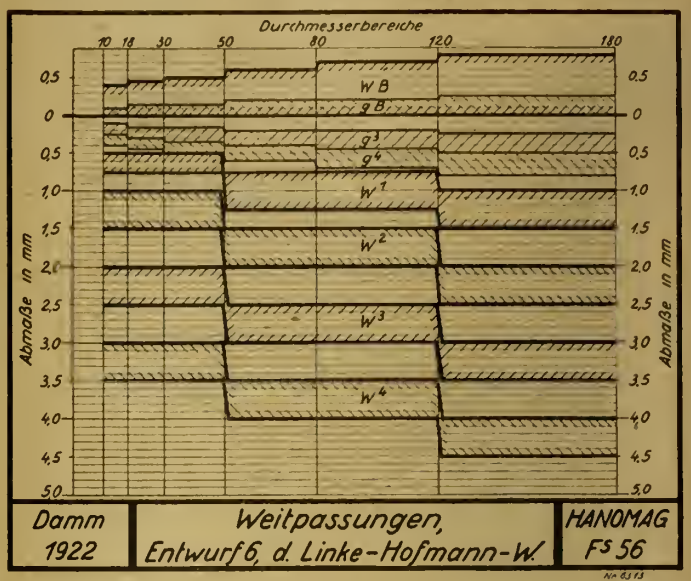


Fig. 9.

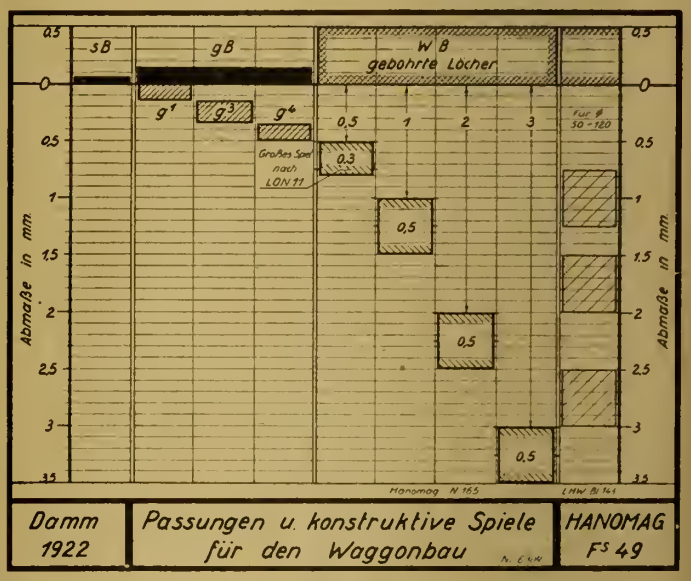


Fig. 10.

Abmaße		Durchmesserbereiche 10–18	über 18 — 30	über 30 — 50	über 50 — 80	über 80 — 120	über 120 — 180	Spiel im Mittel
Bohrung (30 PE)	oberes	+ 0.6	+ 0.45	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.8	
	unteres	0	0	0	0	0	0	
Spiele für Wellen: 0,5 (-0,3)	kl. Spiel	0,5	0,5	0,5	0,5			0,85 ÷ 0,95
	gr.	1,2	1,25	1,3	1,4			
0,75 (-0,5)	kl. Spiel				0,75	0,75		1,25 ÷ 1,35
	gr.				1,85	1,95		
1,0 (-0,5)	kl. Spiel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,65 ÷ 1,65
	gr.	1,9	1,95	2,0	2,1	2,2	2,3	
1,5 (-0,5)	kl. Spiel				1,5	1,5		2,05 ÷ 2,10
	gr.				2,6	2,7		
2,0 (-0,5)	kl. Spiel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,45 ÷ 2,65
	gr.	2,9	2,95	3,0	3,1	3,2	3,3	
2,5 (-0,5)	kl. Spiel				2,5	2,5		3,05 ÷ 3,10
	gr.				3,6	3,7		
3,0 (-0,5)	kl. Spiel	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,45 ÷ 2,65
	gr.	3,9	3,95	4,0	4,1	4,2	4,3	

Damm 1922 — Konstruktive Spiele — HANOMAG FS 50

Fig. 11.

am Schlusse der Versammlung die folgenden Beschlüsse gefaßt, die dem Passungausschuß im NDI als Grundlage für weitere Arbeiten dienen sollten.

1. Grobpassung: Der Unterausschuß für Passungen im EWANA beschließt, daß für Paßverbindungen von den Grobpassungsitzen die Sitze g^3 u. g^4 erforderlich sind.

2. Richtlinien für „weite Spiele": Bei Teilen, die größere Spiele erfordern, als sie durch den Grobsitz g^4 erreicht werden, wird die Einheitsbohrung mit 30 PE zugelassen. Zwischen Bohrung und Welle werden Spiele von 0,5 mm, 1 mm, 2 mm und mehr als Mindestspiele beschlossen.

Die Arbeittoleranz beträgt für die Wellen bei 0,5 mm Mindestspiel 0,3 mm, bei 1 mm Mindestspiel und mehr 0,5 mm.

Zu diesen Beschlüssen nahm die Gruppe für Weitpassungen im NDI am 3. Mai Stellung. Da der Vorschlag der Versammlung zweckmäßig erschien, wurden die nachstehend aufgeführten Beschlüsse gefaßt:

1. Für Spiele, die größer als die Grobpassung sein sollen, gelten die Mindestwerte:
0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm.

2. Diese Spiele werden auf der Zeichnung durch die Konstruktionsmaße angegeben, z. B. Welle 35 Ø, Bohrung 36 Ø.

3. Diese Wellenmaße gelten unter allen Umständen als Größtmaße, die Bohrungmaße als Kleinstmaße.

4. Als Richtlinien für die Toleranzen der Bohrungen gelten etwa 30 PE nach folgender Reihe:

D =	10—18	18—30	30—50	50—80	80—120
	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7

120—180	180—260	260—360	360—500
0,8	0,9	1,0	1,0

5. Als Richtlinien für die Toleranzen der Wellen gelten etwa 25 PE nach folgender Reihe:

10—18	18—30	30—50	50—80	80—120	120—180
0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7

180—260	260—360	360—500
0,8	0,9	11,0.

6. Die Normaldurchmesser sollen die Wellen erhalten, d. h. die Spiele werden in die Bohrungen verlegt (Fig. 13).

In Ausnahmefällen soll das Umgekehrte zulässig sein (Fig. 14).

Die Toleranzen für gezogenes Material von Ziehgenauigkeit C = 15 PE sind punktiert eingezeichnet.

Es ist nun Aufgabe aller beteiligten Industrien, Verbände und Behörden, die Vorschläge auf ihre Durchführbarkeit und Zweckmäßigkeit zu prüfen.

Für die Hersteller kann nur immer wieder empfohlen werden, durch Vornahme von Messungen an ausgeführten Teilen, den Grad der üblichen Arbeitgenauigkeit festzustellen. Hierbei sollte man sich keinesfalls mit der Entnahme von Stichproben begnügen, da diese in wenigsten Fällen den Durchschnittswerten entsprechen. Noch viel verwerflicher ist das gelegentliche Befragen der Kontrollbeamten, deren Angaben sich meist auf die bei den Erstausführungen gemachten Erfahrungen beziehen, weil dann immer sehr gründlich gemessen wird, um sich ein Bild über die Genauigkeit machen zu können.

Wenn man die Ergebnisse der Messungen mit den Vorschlägen des Ewana und des NDI vergleicht, wird die Entscheidung über die Größe der erforderlichen Toleranzen nicht schwer fallen.

Seitens des NDI werden die vorerwähnten 6 Beschlüsse und Fig. 13 u. 14 zu einem Normblattentwurf unter dem Namen „Große Spiele" zusammengefaßt und demnächst in den „Mitteilungen des NDI" zur Kritik veröffentlicht. Es sei deshalb schon hierdurch darauf hingewiesen, daß bei Festlegung von Weittoleranzen die für die Erzeuger

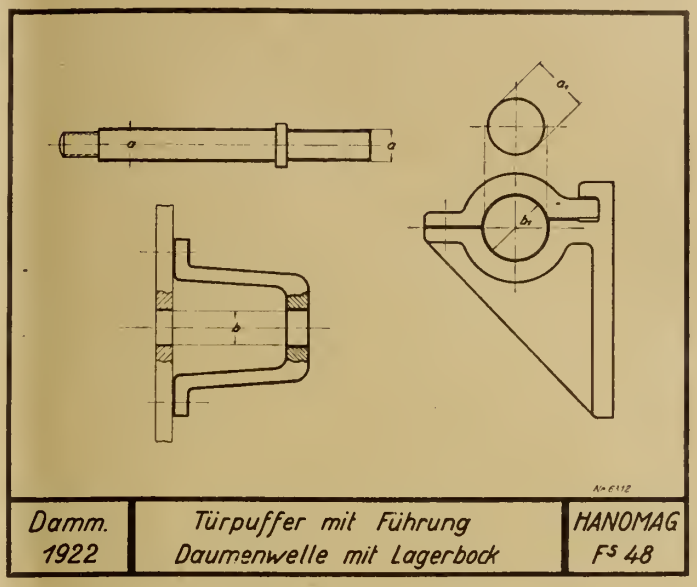


Fig. 12.

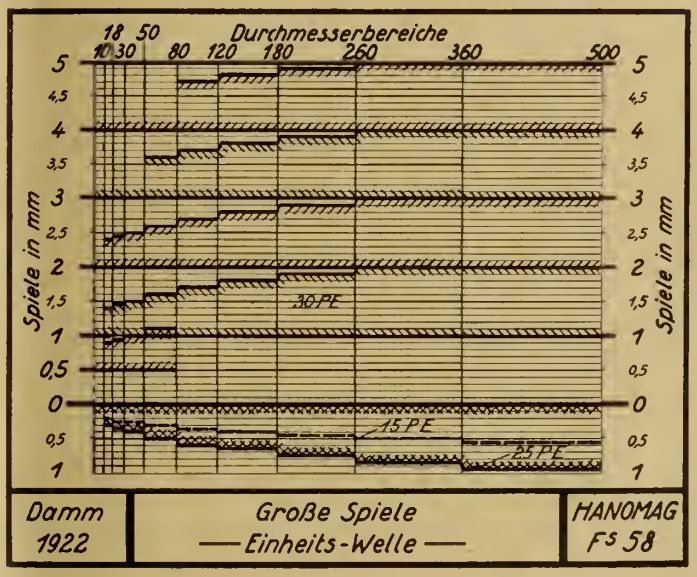


Fig. 13.

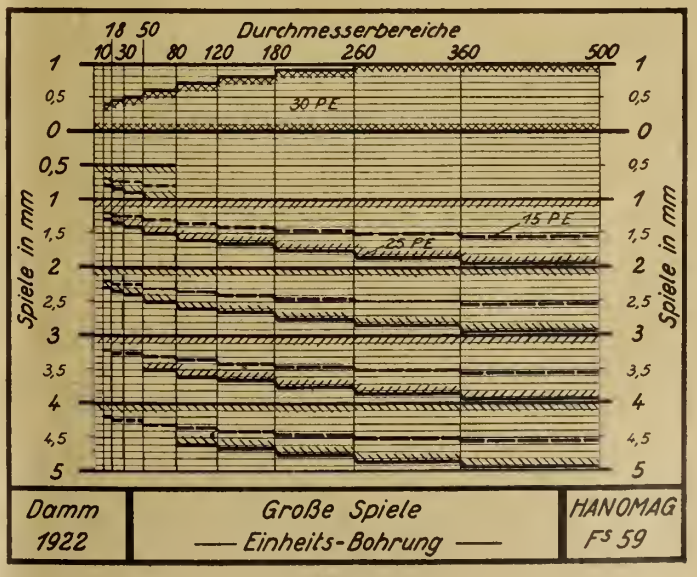


Fig. 14.

wirtschaftlich erforderliche Grenze mit der konstruktiv bzw. betriebstechnisch zulässigen Grenze abgestimmt werden muß, um zu einem für Erzeuger und Verbraucher annehmbaren Ergebnis zu gelangen.

Je gründlicher Industrie und Verbraucher diese Frage prüfen, desto unanfechtbarer wird die Norm, und je schneller die Arbeit zum Abschluß gebracht wird, desto größer ist der Vorteil für unser gesamtes Wirtschaftleben.

DIE HERSTELLUNG VON FAHRRAD- UND KRAFTFAHRZEUGKETTEN.

Von Walter Kraffel, Berlin.

Rad- und Krafttahrer und auch manche Fachleute aus der Metalltechnik, die sich die Konstruktion und Arbeit einer Rollenkette betrachten, werden nicht daran denken, daß sie ein Stück Genauarbeit in den Händen haben, und wieviel Arbeit und Sorgfalt bei der Herstellung verwendet worden ist. Kommt es doch bei der Fabrikation auf eine Toleranz bis zu $^2/_{100}$ mm für ein einzelnes Teil an, ja diese $^2/_{100}$ mm können unter Umständen schon zuviel sein, um eine Kette als Austauschware der Massenfertigung gelten zu lassen. Ist z. B. das Loch vom Seitenteil etwas größer, der dazu gehörige Stift zufällig, vielleicht durch längeres oder schärferes Trommeln, etwas kleiner, so kann zum Schluß die fertig zusammengebaute Kette, ehe die Stifte vernietet sind, durch das schlechte Passen von Seitenteil und Stift, wieder auseinander gehen; die Folge ist eine Störung in der Akkordarbeit der betreffenden Arbeiterin und eine Nacharbeit durch Einsetzen eines neuen Teiles, wodurch sich die Unkosten wieder erhöhen würden.

Der Bedarf an Rollenketten ist jetzt groß, und namentlich das Ausland verlangt sehr darnach. Auch in der Werkzeugmaschinenindustrie hat sich diese Kette immer mehr eingebürgert, sie überträgt z. B. bei Drehbänken die Drehbewegung der Hauptspindel auf die Zugspindel, bei Fräsmaschinen auf den Vorschub, sie findet ferner Anwendung bei viel mit Öl arbeitenden Automaten, bei denen ein Lederriemen gleiten würde, und besonders bei Ölpumpen. Könnte man diese Ketten verschränkt laufen lassen wie einen Kreuzriemen, so würde sich die Kette ein noch größeres Gebiet erobern.

Hier will ich nun über diese Fabrikation berichten.

Fig. 1—14 zeigen Teile der am meisten gebrauchten Ketten. Für geringe Kraftübertragung (Fahrräder) dienen z. B. die Glieder nach Fig. 1—8, für schwere (Autos, Maschinen) die nach Fig. 9—14. Fig. 15—19 zeigen Stücke fertiger Ketten mit Bezeichnung der einzelnen Teile, damit der Leser die nachher benutzten Ausdrücke versteht. Fig. 17 zeigt eine Doppelrollenkette, Fig. 18 eine Abart davon.

Die erste Arbeit ist das Ausstanzen der Seiten- und Gliederteile. Das Werkzeug hierzu zeigen Fig. 20 u. 21. Für manche Ketten wird weiches Material gebraucht, für andere wieder federhartes, ebenso verschieden ist die Stärke des Materials. Hiernach und auch nach der Länge des Teiles richtet es sich, wieviel Teile das Werkzeug bei jedem Hub ausstanzt. Tritt der gelochte Abfallstreifen (Fig. 22) aus dem Werkzeuge heraus, so wird diesem bei jedem Vorschub des Materials die betreffende Länge durch das Messer M abgeschnitten. Dieser Abfall fällt in eine Blechrinne und rutscht von hier in einen rechts stehenden Kasten, während die ausgestanzten Teile in einen Kasten unterhalb der Maschine fallen. Als Material wird bis zu 2 mm Stärke Rollenmaterial verarbeitet, stärkere Teile werden aus Stangenmaterial gestanzt. Das Rollenmaterial wird dem Werkzeug mit zwangläufigem Vorschub zugeführt. Bei Zuführungrollen sind diese leicht gezahnt, weil sich das Rollenmaterial dem Vorschub widersetzt, noch besser sind Klemmbacken.

Bei diesem Arbeitgang ist es sehr vorteilhaft, wenn die Schnittkanten der Teile möglichst senkrecht zueinander stehen, ferner ist es vorteilhaft, den Schnittstempel etwas ballig zu schleifen, da das Rollenmaterial stets eine leichte Krümmung hat und die fertigen Teile gerade sein sollen.

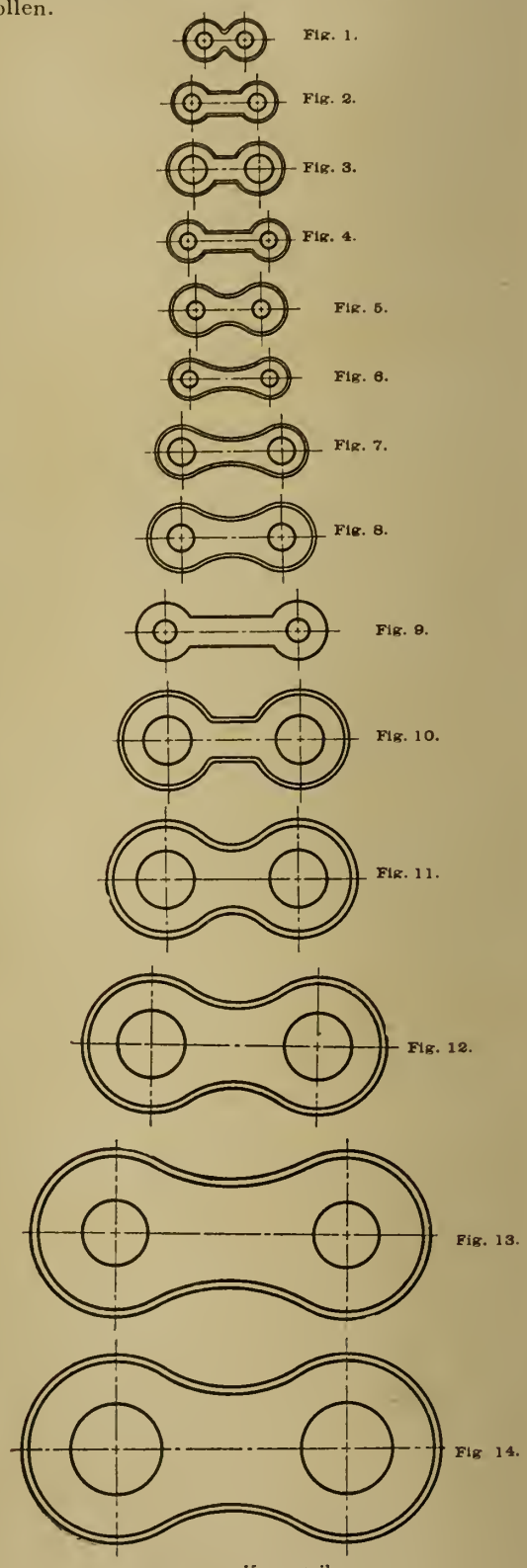


Fig. 1—14. Kettenteile.

Nun werden die Teile etwa 10 bis 12 Stunden getrommelt, damit sie sauber und blank werden und der Stanzgrad entfernt wird.

Hierauf werden die Teile gelocht, mit Fazette und je nach Bestellung mit der Firma versehen. Alles dies geschieht mit einem Lochapparat. (Fig. 23—26).

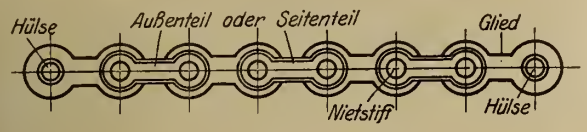


Fig. 15.

Fig. 16.

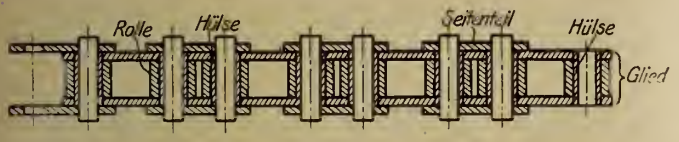


Fig. 17.

Fig. 18.

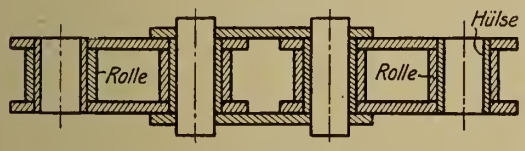


Fig. 19.

Fig. 15—19. Stücke fertiger Ketten.

Durch die Exzenterwelle der Maschine (Fig. 23) bekommt Hebel H einen Hub von rd. 29 mm, er überträgt

Fig. 20 u. 21.

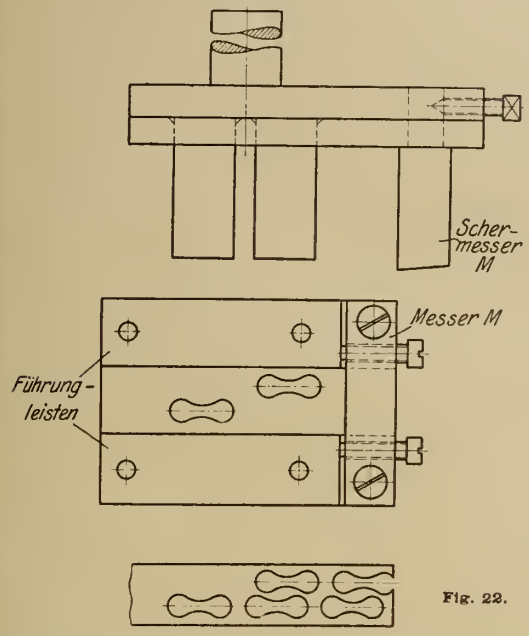


Fig. 22.

Fig. 20 u. 21. Stanzwerkzeug. — Fig. 22. Abfallstreifen.

seine Bewegung auf die Winkelhebel W 1 u. 2 und das Gestänge G und dann auf die Winkelhebel W 3 u. 4 des Apparates.

In den Stößel der Maschine wird der Stempelhalter 1 eingespannt (Fig. 24—26). Dieser hält das

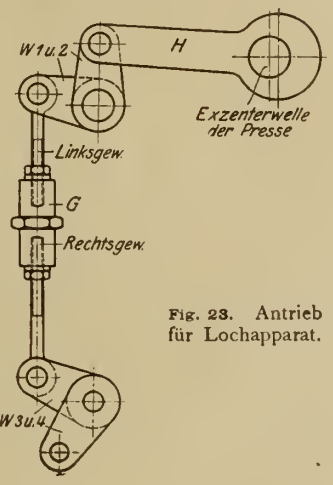


Fig. 23. Antrieb für Lochapparat.

Fig. 27. Teil mit gedrückter Fazette.

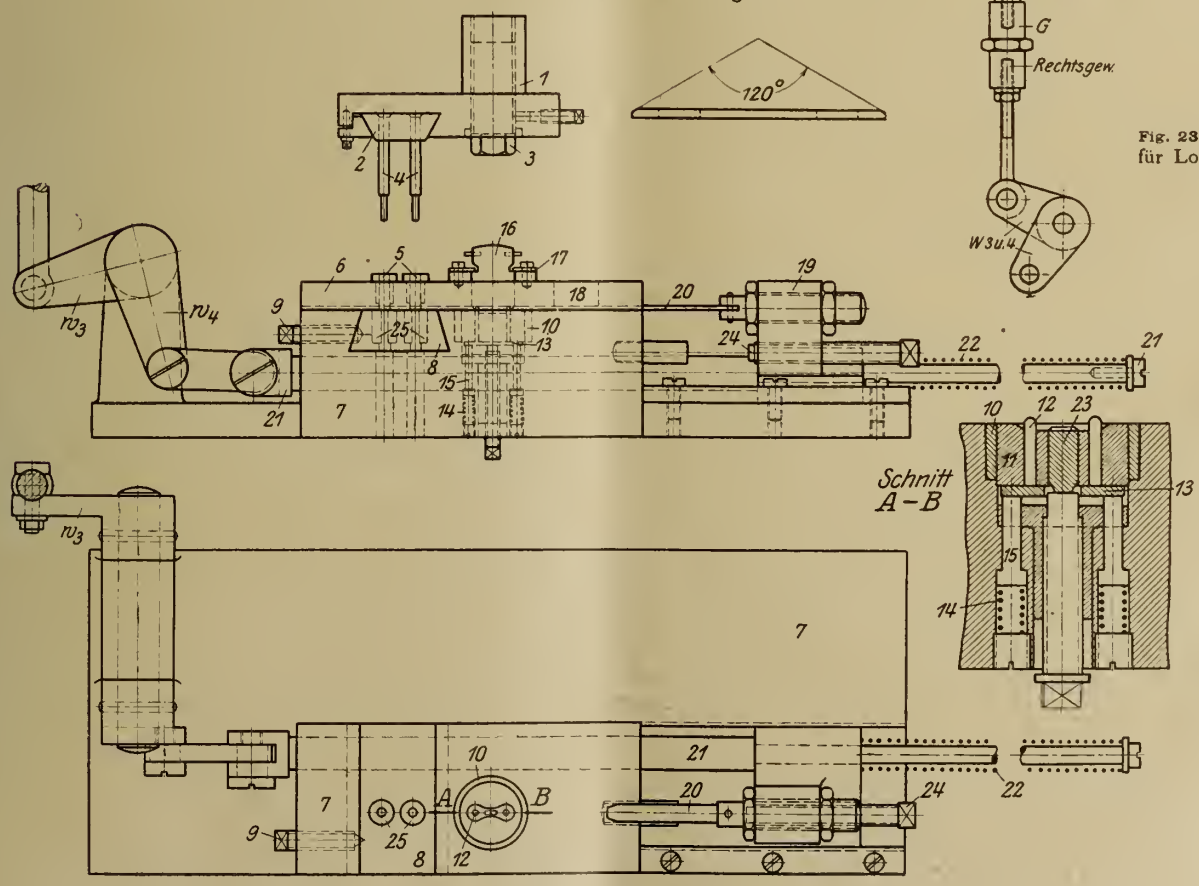


Fig. 24—26. Lochapparat.

Stempelprisma 2 mit den Lochstempeln 4 und die Druckschraube 3. Die Lochstempel 4 haben Führung in den Führungbuchsen 5, die auf dem Deckel 6 des Apparates befestigt sind. Der Deckel ist durch Paßstifte und Schrauben im Unterteil 7 befestigt und kann leicht abgenommen werden. Im Unterteil ist noch ein Prisma 8, das eine Anbohrung hat, in die die Schraube 9 mit 60°-Spitze drückt, wodurch das Prisma stets dieselbe Stellung einnehmen soll, falls es mal zum Schleifen der Matrizenbuchsen 25 herausgenommen werden muß. Rechts vom Prisma ist im Unterteil noch ein gehärteter Ring 10 fest eingedrückt, der durch strammen Sitz die Fazette 11 hält. In dieser sind 2 Löcher von 3 bis 4 mm gebohrt, in denen sich die Stifte 12 leicht schieben lassen. Diese Stifte liegen auf eine Brücke 13 auf, die durch die Druckfedern 14 und Stifte 15 immer nach oben gedrückt wird. Genau über der Fazette 11 bewegt sich im Deckel 6 der Hammer 16, der durch eine gebogene Feder aus Rundstahl immer nach oben gegen die auf dem Deckel 6 befestigte Platte 17 gezogen wird. Rechts vom Hammer ist im Deckel das Einlegeloch 18 ausgearbeitet, durch das die zu lochenden Teile dem Apparat von Hand zugeführt werden. Am Winkelhebel W 4 ist eine Stange 21 befestigt, die durch das Unterteil 7 von links nach rechts geht, und an deren Ende sich der Zungenhalter 19 in einer Führung leicht bewegen läßt. Damit die Zunge 20 nicht zu leicht bricht oder sich verbiegt, falls sie einen größeren Widerstand zu überwinden hat, ist an der Stange 21 noch eine Druckfeder 22 angebracht. Auf der Unterseite des Deckels 6 ist der Länge nach ein Kanal ausgefräst, der die Höhe und Breite der zu lochenden Teile hat.

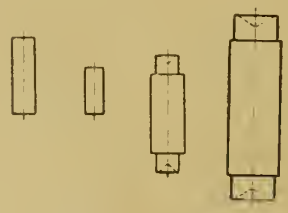


Fig. 28–31. Kettenstifte.

Fig. 32 u. 33. Hülse.

Fig. 35. Fertiges Kettenglied.

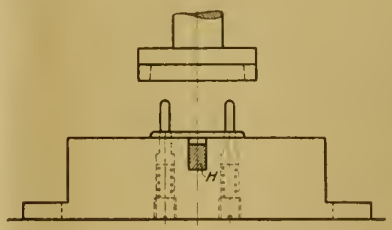


Fig. 36. Vorrichtung für das Zusammensetzen der Kettenglieder.

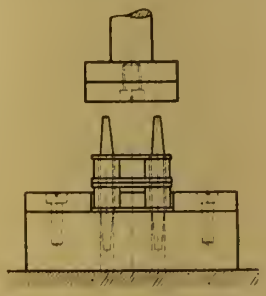


Fig. 37. Durchziehen der Kettenglieder.

Die Arbeitweise ist folgende: Auf der Maschine vor dem Apparat hat die Arbeiterin einen Blechkasten mit zwei Abteilen. Rechts liegen die zu lochenden Teile. Von diesen nimmt die Arbeiterin etwa 15 bis 20 Stück, legt die Flächen genau übereinander und läßt die Teile in das Einfalloch 18 im Deckel möglichst gerade herunterfallen. Ist die Maschine eingeschaltet, dann geht die Zunge 20 an das Teil heran und schiebt es unter den Hammer 16; hier wirken die Stifte 12 in der Fazette 11 als Bremse, damit es nicht zu weit fliegt. Die Druckschraube 3 drückt den Hammer 16 beim Niedergehen des Stößels auf das Teil und dieses in die Fazette 11 und je nach Bedarf auf den Firmenstempel 23. Geht die Druckschraube 3 wieder hoch, dann heben die Stifte 12 das Teil aus der Fazette 11. Im nächsten Augenblick kommt von rechts wieder die Zunge und schiebt ein neues Teil vom Einlegeloch unter den Hammer 16, dabei wird das erste Teil vom zweiten unter die Stempel 4 geschoben. An dieser Stelle wird das Teil zwischen einen festen und einen federnden Schieber gebracht, damit es nicht zu weit fliegt. Mit Hilfe der beiden Schieber und einer Anschlagschraube 24 am Zungenhalter 19 ist es möglich, daß die Teile genau in der Mitte gelocht werden. Beim nächsten Hub kommt dann das gelochte Teil aus dem Kanal heraus und fällt in die linke Hälfte des Blechkastens.

Beim Lochen kommt es auf große Genauigkeit an. Werden z. B. die Löcher um $^2/_{100}$ mm zu groß gelocht, dann haben die Stifte in den Seitenteilen keinen Halt, und bei den Innenteilen (Glieder) sitzen die Hülsen nicht fest, und es kann bei einer Massenherstellung unmöglich mit solchen gelochten Teilen weiter gearbeitet werden. Ist ferner der Lochabstand (die Teilung der Kette) nicht genau, und werden mehrere solcher Teile zufällig mit richtig gelochten Teilen zu einer Kette zusammengefügt, dann kann es vorkommen, daß die Kette schief oder gar im Zickzack läuft. Eine fertige Kette soll rd. 100 Glieder haben, ist die Teilung um $^2/_{100}$ mm kleiner, dann ist die ganze Kette um 2 mm kürzer.

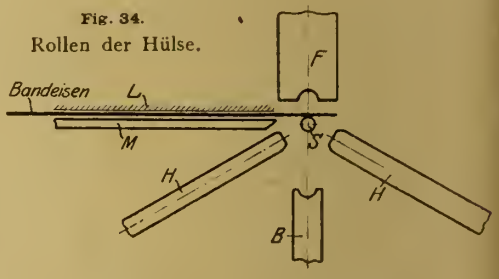
Die Maschine macht 100 Umdrehungen. Eine sehr geschickte Arbeiterin leistet in 8 Stunden rd. 40 000 Teile.

Nach dem Lochen werden die Teile nochmals getrommelt, um den Stanzgrat vom Loch zu entfernen. Hierauf werden die Teile in Salz angelassen. Hartes Material erhält blaue, weiches Material rotbraune Farbe. Die später zusammengesetzte Kette bekommt dadurch ein schönes Aussehen.

Die zur Verbindung der Kette dienenden Stifte (Fig. 28 u. 29) werden auf einer Sondermaschine abgeschert. Es wird hierzu harter Eisendraht verwendet, der in großen Ringen geliefert wird. Damit der Draht seine Krümmung verliert, wird er durch Richtrollen mit zwangläufigem Vorschub den Schermessern zugeführt. Für manche Ketten werden die Stifte auf dem Automaten gedreht, sie erhalten an den Enden je einen Bund (Fig. 30 u. 31). Nachdem die Stifte abgeschert sind, werden sie im Einsatz gehärtet und nachher blank getrommelt. Die Leistung der Maschine ist rd. 35 000 Stifte. Manche Stifte werden auch noch an den Enden angebohrt, damit sie sich besser vernieten lassen.

Auch die Hülsen (Fig. 32 u. 33) werden auf einer Sondermaschine hergestellt. Fig. 34 zeigt die Arbeitweise schematisch. Leiste L und Schermesser M dienen dem Material als Führung, wenn es zwangläufig bis zu dem formgebenden Stift S geführt wird. Das Formmesser drückt das Material gegen den Stift und schneidet dabei das Material am Messer M ab. Dann kommen die beiden Hebel H und biegen die Enden herum. Schieber B vollendet die Hülse.

Fig. 34. Rollen der Hülse.



Als Material wird Bandeisen in Rollen verwendet. Die Stärke des Eisens ist 0,5 bis 0,75 mm, die Leistung rd. 30 000 Hülsen.

Die gerollten Hülsen werden dann im Einsatz gehärtet und blank getrommelt.

Man könnte nun statt der gerollten Hülsen aus Bandeisen solche aus Rohr verwenden, jedoch stellen sich diese teurer wegen der hohen Aufpreise für solch schwachwandiges Rohr als die ersteren.

Die für kleinere Ketten zugehörigen Rollen werden aus Vollmaterial auf dem Automaten gebohrt und abgestochen, für stärkere Ketten wird gezogenes Stahlrohr verwendet. Auch diese Rollen werden im Einsatz gehärtet

und getrommelt. Für manche Ketten werden die Rollen auch noch poliert.

Nachdem nun die Beschreibung der Herstellung der wichtigsten Teile einer Kette beendet ist, komme ich dazu, wie die Teile zu einer Kette zusammengesetzt werden. Dies erfolgt wieder in mehreren Arbeitgängen.

Das Zusammensetzen der fertigen Glieder (Fig. 35) geschieht auf einer Fußhebelpresse. Diese ist auf einen etwa $^3/_4$ qm großen Tisch aufgeschraubt. Links und rechts von der Presse sind je 2 Blechkästen mit je 2 Fächern befestigt. Links liegen Innenteile und Rollen, rechts Hülsen und Rollen. Die Vorrichtung zeigt Fig. 36. Das Mädchen nimmt von links ein Innenteil, streift es, mit der Fazette nach oben, über die Federstifte. Dann nimmt sie von links und rechts je eine Hülse und steckt diese über die Stifte und drückt, falls diese nicht gleich fallen, leicht den Stößel nach unten, wodurch die Hülsen in das unten liegende Teil eingedrückt werden. Nachdem noch über beide Hülsen je eine Rolle gestülpt ist, steckt das Mädchen wieder ein Innenteil, diesmal mit der Fazette nach unten, über die Stifte und tritt energisch den Stößel nach unten, wodurch das Kettenglied fertig ist. Hierauf drückt das Mädchen den Auswerferhebel H nach unten, und das fertige Glied kommt dadurch aus der Vorrichtung. Eine geübte Arbeiterin bekommt mit der Zeit ein solch feines Gefühl,

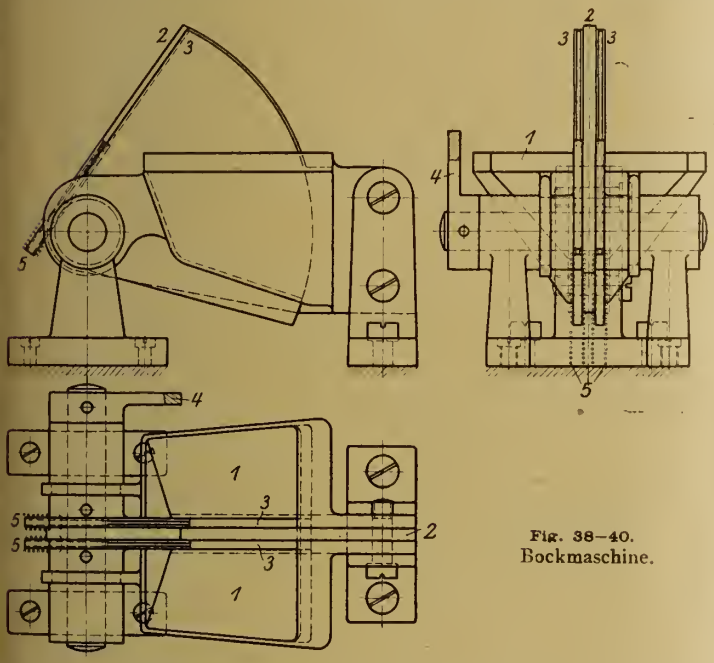


Fig. 38—40. Bockmaschine.

daß sie sich die Teile erst gar nicht daraufhin anzusehen braucht, auf welcher Seite sich die Fazette befindet, sondern sie greift nur und stülpt sie über die Stifte. Die Leistung ist rd. 4000 Glieder in 8 Stunden.

Die zusammengesetzten Glieder sind nun aber noch nicht fertig, denn die Hülsen sind erstens bei der Herstellung nicht ganz rund und zweitens haben sie im Loch kein genaues Maß. Um diese Fehler abzuschaffen, wird der nächste Arbeitgang nötig, das „Durchziehen der Glieder" genannt. Dies zeigt Fig. 37.

Zwei gleich lange, gehärtete Stahlstifte, an beiden Enden konisch, werden durch die Glieder gedrückt. Auf den Tisch einer Presse ist eine Platte mit einer Ausarbeitung, der halben Längsform des Gliedes entsprechend, festgespannt.

Das Mädchen legt ein Glied gegen die Platte, diese als Anschlag benützend, steckt je einen der Stifte gerade in je eine Hülse und drückt mittels der Presse die Stifte durch die Hülsen. Der Oberstempel muß gut hart und flächengerade sein. Der zylindrische Schaft der Stifte muß so lang sein, daß mindestens ein Glied haften bleibt, bei niedrigen Gliedern auch mehrere. Die konischen Enden müssen länger als die Höhe eines Gliedes sein. Die Presse wird so eingestellt, daß das Glied nach dem Durchdrücken noch etwas auf den Stiften haften bleibt. Darauf hebt das Mädchen das Glied mit den Stiften hoch, legt auf die Einlegeplatte ein neues Glied und setzt das erste Glied mit den Stiften auf das unten liegende. Nach Niedergehen des Stößels ist das zuerst durchgedrückte Glied auf den konischen Teil der Stifte gekommen und wird abgenommen, während das zweite Glied jetzt an Stelle des ersteren auf dem Schaft fest sitzt. Dann wird wieder auf die Platte ein neues Glied gelegt und darauf das zweite mit den Stiften gesetzt u. s. f. Das Mädchen bekommt zur Kontrolle ein Kaliber, falls sich einer der Stifte abgenutzt hat. Die Leistung beträgt im Durchschnitt rd. 14 000 Glieder.

Das Herstellen der Böcke, so wird das Eindrücken der Verbindungstifte (Nieten) in ein Seitenteil genannt, geschieht bei kurzen, glatten Stiften auf einer Sondermaschine, bei angedrehten Stiften von Hand.

In einem Trichter 1 (Fig. 38—40), der durch eine glatte Eisenplatte 2 in zwei Hälften geteilt ist, bewegen sich die Segmente 3 auf- und abwärts. Diese Segmente haben auf der Oberkante je eine Längsnut, die der Rundung der zu verwendenden Stifte entspricht, so daß ein Stift bequem in der Nut liegen kann. In diesen Trichter werden die Stifte geschüttet. Durch Hebelanordnung 4 werden die Segmente nach oben und unten bewegt. Kommen die Segmente nach unten, so bewegen sie sich durch die im Trichter liegenden Stifte, gehen sie wieder nach oben, dann bleibt ein Teil der Stifte in den Nuten liegen. Auf

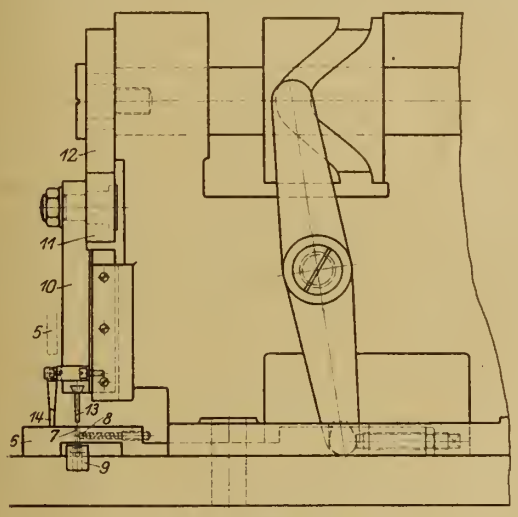


Fig. 41. Bockmaschine.

den Höchstpunkt angekommen rutschen die Stifte in den Nuten nach vorn und fallen hier in je eine eng gewickelte Schraubenfeder 5, je ein biegsames Rohr ersetzend. Diese Schraubenfedern 5 enden auf einen für beide gemeinsamen Schieber 6 (Fig. 41), der sich auf dem Tisch der Maschine von vorn nach hinten bewegen kann. Sind hier die Stifte angelangt, dann bewegt sich der Schieber soweit nach vorn, bis zwei in diesem gebohrte Löcher 7 unter die Mündung der Schraubenfedern 5 kommen. Hier fällt je 1 Stift etwa zur Hälfte hinein, bis sie auf eine im Loch vorstehende, federnde Kugel 8 stoßen. Auf der rechten Seite der Maschine ist noch ein Schieber 9, auf den das Mädchen die Seitenteile legt, Fazette und Firmenstempel nach unten. An einem kleinen Stößel 10, der mittels einer Zugfeder und Rolle 11 gegen ein Exzenter 12 nach oben gezogen wird, sind zwei Stempel 13 befestigt. Das Exzenter 12 hat zwei Kurven, die eine soll die Stifte in die Seitenteile eindrücken, die andere drückt die Seitenteile aus der Maschine.

Die Arbeitweise der Maschine ist folgende: Nachdem der Trichter 1 mit Stiften gefüllt ist, läßt die Arbeiterin

die Maschine einige Hübe leerlaufen, bis die Zuleitungrohre mit Stiften halb gefüllt sind. Dann legt die Arbeiterin auf den rechten Schieber 3 ein Seitenteil, inzwischen sind schon zwei Stifte in die Löcher des vorderen Schiebers gefallen und liegen auf den vorstehenden Kugeln 8 auf. Von rechts kommt der Schieber 9 mit dem Seitenteil so weit nach links, bis die zwei Stempel 13, die zwei Stifte 14 und die zwei Löcher im Seitenteil genau untereinander liegen. In dieser Stellung drückt das Exzenter 12 den Stößel mit den beiden Stempeln 13 nach unten, bis diese die beiden Stifte in das Seitenteil eingedrückt haben. Bei etwa $^1/_8$ Umdrehung des Exzenters 12 gehen die Stempel 13 einen Augenblick nach oben, damit der rechte Schieber 9, jetzt ohne Druck der Stempel, nach rechts zurück gehen kann; die in das Seitenteil eingedrückten Stifte werden aber immer noch von den beiden Kugeln 8 gehalten und gehen nicht mit nach rechts. Hierauf tritt die zweite Kurve des Exzenters 12 in Kraft, indem sie die Stempel nochmals niederdrückt, damit die Stifte mit Seitenteil, jetzt „Bock" genannt, aus der Maschine nach unten in eine Kiste fallen. Die Maschine macht rd. 50 Drehungen, die Leistung ist rd. 20 000 Böcke in 8 Stunden.

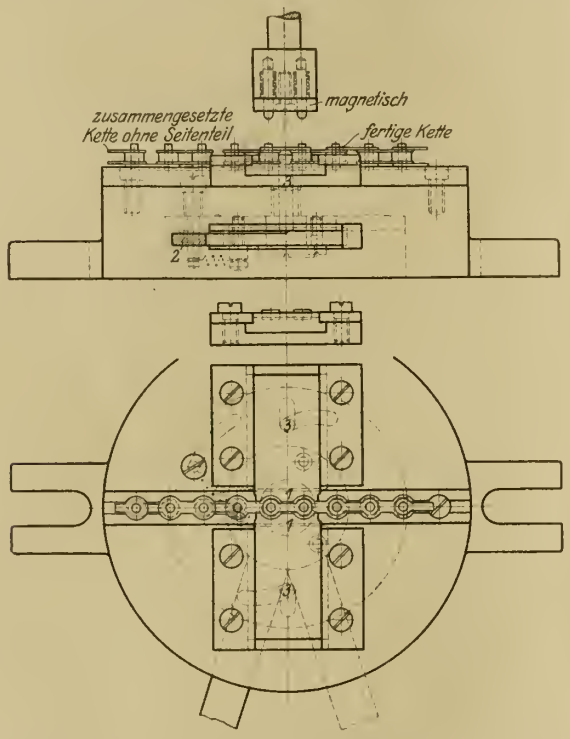


Fig. 42 u. 43. Vorrichtung für Zusammenbau von Ketten.

Nachdem nun Bock und Glieder fertig sind, werden diese zu einer Kette zusammengesetzt. Bei diesem Arbeitgang arbeiten zwei Mädchen Hand in Hand. Die eine nimmt einen Bock, steckt einen seiner Stifte in ein Loch eines Gliedes, dann wieder in das andere Loch des Gliedes einen Stift eines neuen Bockes usw., bis die vorgeschriebene Länge der Kette zusammengesteckt ist. Diese schiebt sie dann in einer Schiene mit U-förmigen Querschnitt ihrer Helferin zu. Diese bedient eine ähnliche Maschine wie die beim Zusammensetzen der Glieder. Auf den Tisch der Maschine ist eine Vorrichtung (Fig. 42 u. 43) aufgeschraubt, die zwei der Form der Kette entsprechend gearbeitete Klemmbacken 1 hat, die durch Zugfedern stets geschlossen sind. Wird der Hebel 2 nach rechts bewegt, dann gehen die Backen auf. Der Oberstempel hat zwei federnde Stifte und ist magnetisch. Die Arbeiterin nimmt nun die vorher zusammengesetzte Kette und läßt die Klemmbacken der Vorrichtung die rechte Rolle vom ersten Glied festspannen, dann steckt sie über die Stifte am Oberstempel ein Seitenteil, Fazette und Firma nach oben, und drückt den Stößel nach unten. Dann wird die Vorrichtung durch Hebeldrehung geöffnet, die Kette ein Glied weiter gezogen und wieder festgespannt, dann wieder am Stempel ein Seitenteil gesteckt und der Stößel herunter gelassen usw. Leistung zweier Arbeiterinnen rd. 190 Ketten in 8 Stunden. Nun ist die Kette bis auf das Verschlußteil (Fig. 47) zusammengestellt.

Weil nun die Verbindungstifte auf der Sondermaschine nicht sauber abgeschert sind, werden die Enden der Stifte auf einer Schleifmaschine glatt und gleichmäßig aus der Kette herausstehend abgeschliffen. Dies zeigt Fig. 44.

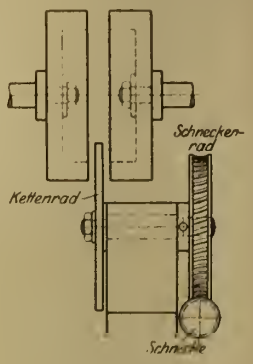


Fig. 44. Schleifen der Nietstifte.

Auf einem Bett sind links und rechts je ein Spindelkasten mit je einer Tellerscheibe befestigt. Zwischen beiden Scheiben wird ein Zahnrad getrieben, das der Teilung und Breite der Glieder entspricht, so daß sich die darüber laufende Kette seitlich nicht verschieben kann. Die Zeit für das Schleifen einer Kette dauert rd. 45 Sek.

Der nächste Arbeitgang ist das Vernieten der Stifte. Dies zeigt Fig. 45. Die Maschine ist der Schleifmaschine ähnlich, nur sind statt der Schleifscheiben Nietrollen angebracht. Eine Rolle dreht sich entgegengesetzt der anderen. Die Rollen sitzen in Gabelköpfen und werden durch Exzenter gegen die Stifte gedrückt und wieder zurückgezogen, worauf die Kette ein Glied weiter bewegt wird. Das Vernieten einer Kette dauert rd. 1 ½ Min.

Wenn ein neuer Lederriemen gleich zu stark beansprucht wird, oder er läuft eine längere Zeit, dann wird meist der Riemen etwas länger und muß gekürzt werden.

Fig. 45. Nietrollen.

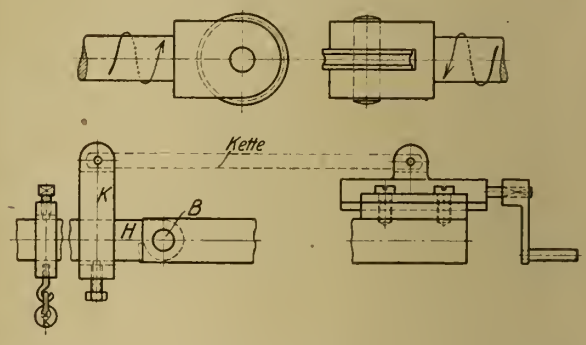


Fig. 46. Reckbank.

Diese Erfahrung wird bei der Kette ausgenützt, indem sie gleich vor dem Verkauf ausgereckt wird.

Auf dem etwa 2 m langen Bett (Fig. 46) ist rechts ein Schlitten angebracht, der sich mittels Spindel und Handkurbel bewegen läßt. Am linken Ende des Bettes dreht sich um einen Bolzen B ein Hebel H mit einem Gewicht. Auf diesem Hebel ist ein Kloben K festgeschraubt, in dem mittels eines Stiftes das eine Ende der Kette festgemacht wird, während das andere Ende durch einen Stift rechts am Schlitten gehalten wird. Wird an der Kurbel gedreht, so daß der Schlitten nach rechts geht, so steigt bei starker Beanspruchung der Hebel links nach oben, das Gewicht zieht ihn aber nach unten und auf diese Weise geschieht das Ausrecken sehr elastisch. Am Schlitten ist eine Skala

Fig. 47. Verschlußteil.

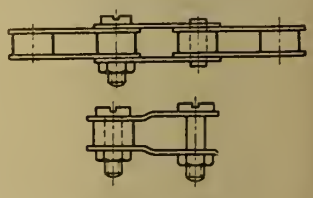


Fig. 48. Verlängerungglied.

angebracht, die anzeigt, wie weit der Schlitten bewegt werden darf. Dies erkennt man erst nach Versuchen mit jeder besonderen Kettenart.

Nach diesem Arbeitgang wird an einem Ende der Kette das Verschlußteil (Fig. 47) angenietet und das andere Ende mit diesem durch eine Schraube und Mutter verbunden. Hierauf kommt die Kette in die Einlaufmaschine. Fig. 49 zeigt schematisch fünf Zahnräder verschiedener Teilkreise, über die die Kette gespannt wird und mit rd. 500 Drehungen etwa 15 Min. läuft. Die verschiedenen Zahnräder sollen bezwecken, daß jedes einzelne Glied und jede Rolle leicht beweglich wird.

Für die stärkeren Kettenteile sind die Arbeitgänge ziemlich dieselben, nur wird dabei nicht so selbsttätig verfahren, z. B. beim Lochen wird jedes einzelne Teil unter die Stempel gelegt und gelocht, die Fazette wird unter einer hydraulischen Presse gedrückt, die Stifte, hier kann man schon sagen Bolzen, werden von Hand vernietet. Ferner werden bei größeren Ketten die Hülsen nicht aus Bandeisen, sondern aus gezogenem Rohr auf dem Automaten hergestellt.

Von Händlerkreisen werden auch oft Verlängerungglieder verlangt, für Ketten, bei denen ein Glied schadhaft geworden und entfernt ist; ein solches Verlängerungglied zeigt Fig. 48.

Zum Schluß wird jede Kette einer Kontrolle unterworfen, ob vielleicht irgendein schadhaftes Teil dabei ist, ob der Firmenstempel eines Seitenteiles vielleicht nach innen liegt, die Fazette eines Gliedes vielleicht nach außen verlegt ist, ob die Stifte richtig fest genietet sind, oder ob sie sonstige Fehler hat. Bei manchen obiger Mängel muß dann das betreffende Glied herausgenommen und durch ein neues ersetzt werden, damit eine tadellose Kette die Fabrik verlassen kann und durch ihre Güte neue Kundschaft geworben wird.

Es ist zu verwundern, daß bei dem riesigen Bedarf an Rollenketten im In- und Ausland im Verhältnis zu Werkzeugmaschinen und sonstigen Gegenständen sich nur sehr wenige Fabriken mit der Herstellung von Ketten befassen. Allerdings gehört dazu ein tüchtiger eingearbeiteter Arbeiterstamm und größere Kapitalanlage.

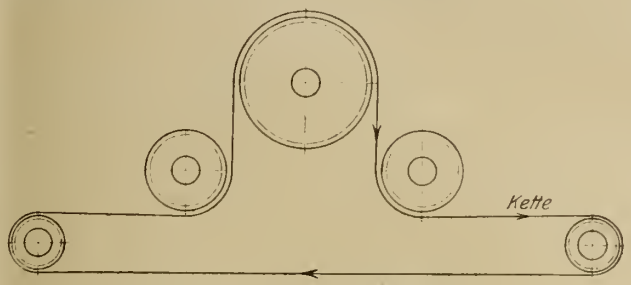


Fig. 49. Schema der Einlaufmaschine.

In bezug auf Einheitlichkeit wird wohl bei keiner Gebrauchsache so viel gesündigt wie mit den Rollenketten, sei es hinsichtlich des Unterschiedes in der Teilung, der Höhe der Glieder oder des Materiales. Die vielen Sorten, die im Laufe der Zeit in Umlauf gekommen sind und oft noch nach Willkür des Bestellers hergestellt werden, müßten verschwinden. Sache des NDI dürfte es sein, durch Festsetzung von Normen die Herstellung von Ketten zu vereinfachen.

BEZAHLUNG NACH LEISTUNG.

Von Franz Goerrig, Siegburg.

Fast in jedem Tarifvertrage findet man auch heute noch den Satz, daß lediglich die reine Arbeitzeit und nur die wirklich geleistete Arbeit bezahlt wird.

Dieser Grundsatz der Tarifverträge entspricht dem vernunftgemäßen Satze, daß die Entlohnung sich nach der Leistung zu richten hat, und daß jeder den Lohn erhalten soll, den er verdient.

Sieht man jedoch näher zu, so kommt man zu einem ganz anderen Bilde und Ergebnisse.

Schon die Tarifverträge selber bringen es nach heutigem Tarifrechte mit sich, daß der Arbeitgeber sich bei der Entlohnung nicht mehr allzu sehr nach der wirklichen Arbeitleistung richten kann.

Die Tatsache, daß die Tarifverträge die Wirkung unabdingbarer Mindestlohnbedingungen besitzen, und daß die Entlohnung sich nach bestimmten schematischen Richtlinien zu richten hat, hat es im Gefolge, daß vielen Arbeitnehmern ein Lohn zufällt, der wesentlich höher ist als der Wert der wirklich geleisteten Arbeit. Viele verdienen eben ihren Arbeitlohn mehr durch ihre bloße Anwesenheit und Zugehörigkeit zu einer bestimmten Tarifklasse als durch wirklich angestrengte, wertvolle und angepaßte Arbeit.

Hinzu kommt, daß die meisten Tarifverträge heute kaum mehr einen Unterschied in der Entlohnung nach dem wirklichen Werte der geleisteten Arbeit nach Güte und Menge machen. Besonders ist der Unterschied in der Bezahlung der Arbeit gelernter und ungelernter Kräfte fast ganz verwischt und verflacht.

Die Tarifpolitik der Gewerkschaften hat es mit sich gebracht, daß der tarifmäßige Unterschied zwischen der Entlohnung eines Handwerkers und eines ungelernten Arbeiters nur noch ganz wenig höher über dem Gesamtverdienst eines tarifmäßig entlohnten Arbeitnehmers überhaupt liegt und in keinem erträglichen Verhältnis mehr steht zu dem Unterschiede der Arbeitwerte und der Aufwendungen für die Erlangung der Arbeitfähigkeit in den betreffenden Berufsarten.

Noch mehr ist der Unterschied je länger desto mehr verwischt und der Grundsatz der Bezahlung nach dem Werte der Arbeitleistung verlassen worden durch die Einführung der sogenannten sozialen Entlohnung nach Alter und Familienstand.

Unter den schwierigen Verhältnissen der Teuerung hat man sich dazu bewegen lassen, den Lohn der Arbeitnehmer in erster Linie nach den Lebensbedürfnissen und dem Existenzmindestmaß zu bemessen, und man hat neben der Staffelung nach dem Arbeitwerte und der Arbeitleistung eine Staffelung nach dem Alter und der Zahl der Familienangehörigen eingeführt.

Die Wirkungen dieser Verschiebung in der Entlohnungpolitik erkennt man am besten an Beispielen, die aus der wirklichen Tarifpraxis herausgegriffen werden. So sieht z. B. der Tarifvertrag für die Kölner Metallindustrie für einen 21 jährigen Schlosser einen Tariflohn von 5,40 M, eine Teuerungzulage von 5,25 M und eine Kopfzulage von je 90 Pf für jede Arbeitstunde und jedes versorgungberechtigte Familienmitglied vor.

Der gleichaltrige ungelernte Arbeiter verdient dieselben Tarif- und Kopfzulagen; nur erhält er statt des Mindeststundenlohnes von 5,40 M einen solchen von rd. 4,80 M.

Greift man also auf der einen Seite einen volleistungfähigen unverheirateten Schlosser von 40 Jahren heraus, der keine Familie zu unterhalten hat, so findet man, daß er einen Gesamtstundenverdienst von 5,40 + 5,25 = 10,65 M und einen Monatverdienst von rd. 200 mal 10,65 M = 2130 M

erzielt. Dagegen würde ein gleichaltriger ungelernter Arbeiter, der seine Ehefrau, seine Schwiegereltern und 9 Kinder zu unterhalten hat, einen Stundenlohn von 4,80 + 5,25 Mindeststundenlohn und Teuerungzulage zuzüglich 12 mal 0,90 M = 10,80 M Kopfzulage = insgesamt 20,85 M und einen Monatverdienst von 4170 M erzielen.

Obwohl also der Schlosser seine Ausbildungzeit mit ihren erheblichen Auslagen zurückgelegt hat und seine Arbeitleistung volkswirtschaftlich und betriebstechnisch wertvoller ist als die des ungelernten Arbeiters, erzielt dieser den doppelten Arbeitverdienst wie sein gelernter Mitarbeiter.

Von einer Bezahlung nach der Leistung kann unter diesen Umständen kaum mehr die Rede sein. Der Grundsatz wird auch dadurch nicht wieder verbessert, daß derselbe Tarifvertrag neben den Zeitlöhnen Akkordüberverdienste vorsieht. Im Gegenteil; gerade durch diese Akkordüberverdienste wird in der Praxis der Unterschied in der Bezahlung nach dem Werte der Arbeitleistung noch mehr verwischt, weil im allgemeinen bei der Massenfabrikation und bei den Arbeiten ungelernter Kräfte Akkordarbeit und Überverdienste viel eher möglich sind als bei Facharbeit und bei der Arbeitleistung von Handwerkern.

Eine andere Durchbrechung erfährt der Grundsatz der Bezahlung nach Leistung durch die §§ 615 u. 616 des Bürgerlichen Gesetzbuches und paralleler Gesetzesbestimmungen. Nach diesen von den Gerichten meist zugunsten der Arbeitnehmer ausgelegten gesetzlichen Bestimmungen hat der Arbeitgeber in zahllosen Fällen den Lohn an seine Arbeitnehmer fortzuzahlen, obwohl die Gegenleistung wegfällt oder unmöglich ist bzw. dem Arbeitgeber nicht zugute kommt.

So behält nach § 615 B.G.B. der Arbeitnehmer auch für die infolge des Verzuges nicht geleisteten Dienste die vereinbarte Vergütung, ohne zur Nachleistung verpflichtet zu sein, wenn der Dienstberechtigte mit der Annahme der Dienste in Verzug kommt. Diese Bestimmung würde an und für sich dem Grundsatze der Bezahlung nach Leistung zwar nicht widersprechen, wenn Bezahlung nur zu gewähren wäre, sofern der Arbeitgeber sich wirklich in Annahmeverzug im zivilrechtlichen Sinne befindet, d. h. aus einem Grunde die Dienste nicht annimmt, den er selbst schuldhafterweise herbeigeführt hat.

In zahllosen Fällen legen die Gerichte diese Bestimmung aber dahin aus, daß der Arbeitgeber auch dann sich in Annahmeverzug befindet, wenn die Annahme der Dienste aus einem Grunde unmöglich wird, den weder der Arbeitnehmer noch der Arbeitgeber verschuldet hat, sondern der höherer Natur ist bzw. ein Zufallsmoment darstellt.

Noch weitergehend besagt § 616 B.G.B., daß der zur Dienstleistung Verpflichtete auch dann den Anspruch auf die Vergütung nicht verliert, wenn er für eine verhältnismäßig nicht erhebliche Zeit durch einen in seiner Person liegenden Grund ohne sein Verschulden an der Dienstleistung verhindert wird.

Diese Ausnahme ist noch mehr ausgedehnt in den Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Handelsgesetzbuches, die den Handlungsgehilfen, Handlungslehrlingen und höheren technischen Angestellten einen Anspruch auf Fortzahlung des Gehaltes bis zur Dauer von 6 Wochen in Erkrankungfällen einräumen.

In ähnlichem Sinne wirken endlich die Bestimmungen der Demobilmachungverordnungen und des Betriebsrätegesetzes über den Einstellungzwang, die Kündigungverbote, die Pflicht zur Arbeitstreckung und die Maßnahmen betr. die Stillegung und die Abbrüche von Betrieben.

Diese führen im Verein mit den gesetzlichen Mindestkündigungfristen dahin, daß der Arbeitgeber recht häufig den Lohn oder das Gehalt fortzuzahlen bzw. bei der Kurzarbeit Lohnaufwendungen zu machen hat, denen keinerlei Gegenleistung der Arbeitnehmer gegenüber steht.

Zu demselben Ergebnis führt ja auch die Bestimmung des § 87 B.G.B., die dem Schlichtungausschuß das Recht gibt, dem Arbeitgeber eine Entschädigungpflicht für den Fall der Ablehnung der Weiterbeschäftigung eines gekündigten Arbeitnehmers aufzuerlegen, in den Grenzen eines Zwölftels bis zur Hälfte eines Jahresarbeitverdienstes.

Faßt man alle diese Bestimmungen zusammen, so bleibt von dem Grundsatze „Bezahlung nach Leistung" nicht allzu viel mehr übrig, zumal die Abneigung gegen die geringe Korrekturmöglichkeit durch Akkordlöhne recht groß ist.

Und doch dürfte gerade in der heutigen Zeit des Wiederaufbaues nach dem wirtschaftlichen Zusammenbruch die Bezahlung nach dem Werte der Arbeitleistung nach Güte und Menge notwendiger als je sein.

Erst wenn dieser Grundsatz wieder zu Ehren kommt, wird man auch darauf hoffen dürfen, daß die Verfassungbestimmung über die Arbeitpflicht den Charakter toter Buchstaben verliert. Wenn es auch in Artikel 163 der Verfassung heißt, daß jeder Deutsche unbeschadet seiner persönlichen Freiheit die sittliche Pflicht hat, seine geistigen und körperlichen Kräfte so zu betätigen, wie es das Wohl der Gesamtheit erfordert, so lehrt doch die Erfahrung, daß heute die Rücksichtnahme des einzelnen auf seine persönlichen Eigeninteressen wesentlich zugkräftiger ist als die gemeininteressierte Berücksichtigung des Wohles der Gesamtheit.

Nur mit dem Eigeninteresse oder wenigstens in erster Linie mit ihm kann man daher den einzelnen an der Erfüllung seiner Arbeitpflicht interessieren. Dieser Weg geht aber m. E. über die Rückkehr zu der Praxis der Bezahlung nach der wirklichen Arbeitleistung.

Es ist zwar richtig, daß diese Rückkehr heute bei der großen Teuerungnot recht schwierig ist und nur allmählich durchgeführt werden kann. Am vorteilhaftesten dürfte es bei den Besserungversuchen sein, wenn man damit beginnen würde, die Jugend zu dem Grundsatze der Bezahlung nach dem Arbeitwerte zu erziehen und alles zu vermeiden, was diesem Grundsatze widersprechen würde. In diesem Sinne müßte man also z. B. von den Plänen Abstand nehmen, den Jugendlichen für den Besuch der Fortbildungschule eine Entschädigung seitens des Arbeitgebers kraft Gesetzes einzuräumen, und dazu übergehen, den Unterschied zwischen dem Lohn eines ungelernten Arbeiters und eines Handwerkers entschieden zu steigern, damit der höhere Lohn Ansporn wird zur Erlernung eines Handwerkes trotz der Opfer, die die Lehre in finanzieller Beziehung verlangt. Dies würde zugleich ganz erheblich dazu beitragen, dem bestehenden Mangel an Facharbeitern und der Flucht aus- und vor den Lehrlingverhältnissen zu der ungelernten Lohnarbeit schon in jungen Jahren abzuhelfen oder hier wenigstens kräftig vorzubauen.

Sobald die Teuerungverhältnisse es dann gestatten, müßte man auch dazu übergehen, allmählich mit dem Leistunglohn, der nur als Notterzeugnis einer Übergangzeit etwa annehmbar ist, zu brechen.

Um hier vorzubereiten, wäre es vorteilhaft, die Zuschläge auf die Familienzulagen mindestens nicht mehr zu erhöhen als die Zuschläge zu den reinen Leistunglöhnen.

DIE FABRIKATION DER HOHLTRIEBE (AMERIKANER-TRIEBE).

Von A. K. Diekhoff, Rottweil.

Die Hohltriebe werden zum größten Teil zu billigen Uhren, wie Weckern, Küchenuhren, Einsteckwerken oder Regulatorwerken verwendet. Man nennt diese Uhren Amerikaner-Uhren, weil sie in Amerika zuerst in Mengen auf den Markt kamen.

Die Ausführung der Hohltriebe ist in ihrer Güte sehr verschieden, deshalb finden sie in der Fabrikation bei den feinsten bis minderwertigsten Waren Verwendung.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 1–4. Arbeitstufen der Triebwellen.

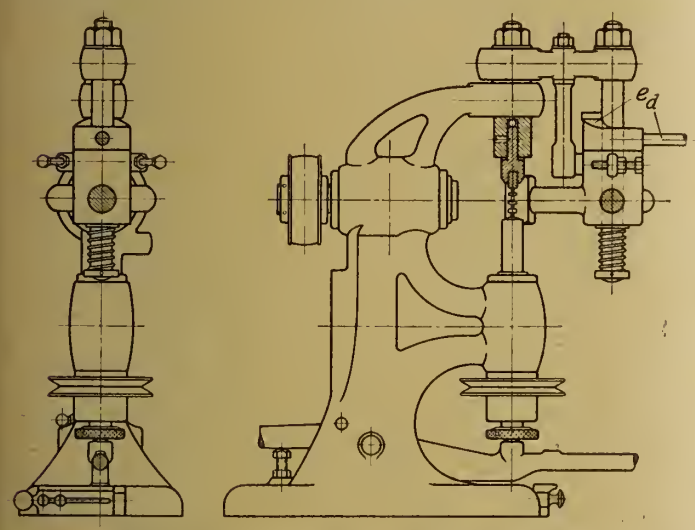
So spritzt man z. B. bei Spielzeugen die Triebscheibchen aus Blei oder fertigt sie in Spritzguß. Dieses Verfahren wurde selbst bei Amerikaner-Taschenuhren angewendet, und heute hat sich sogar eine Uhrenfirma in Deutschland niedergelassen, die mit ihren gespritzten Triebuhren den Weltmarkt zu erobern sucht. Dieser Versuch wird aber nicht den erwünschten Erfolg haben, weil die Herstellungkosten den besseren Trieben gegenüber keine großen Unterschiede aufweisen. Die Anschaffungkosten für Einrichtungen der Spritzgußtriebe sind wesentlich teurer als die der Messingtriebe.

Ich will zuerst die Fabrikation der Messinghohltriebe erläutern.

Die Triebwellen werden verschiedenartig hergestellt.

Das älteste Verfahren ist folgendes:

Der aufgerollte Triebdraht wird durch eine Richtmaschine geführt, die die Triebe auch auf ihre Länge abschneidet (Fig. 1). Die abgeschnittenen Triebstäbe werden dann in die Ladevorrichtung einer Spitzmaschine gebracht, wo sie auf genaue Länge mit Körnerspitzen versehen werden (Fig. 2). Darauf werden die Messingscheibchen angestellt und die Triebe kontrolliert (Fig. 3). Die soweit fertigen Triebe können nun auf Drehbänken, die selbsttätig oder von Hand betrieben werden, bearbeitet werden. Auf den Drehbänken kann man auch die Zapfen sofort andrehen (Fig. 4). Zum Drehen der Triebscheibchen verwendet man auch eine Sondermaschine (Fig. 5–8). Der mittels Fußtritt in Sterne gespannte Trieb wird mit der rechten Hand durch den Stahlsatz a eingestochen und mit dem Stahlsatz b überdreht. Bei diesen Arbeiten wird Hebel d mit der zweiten Hand seitlich gedrückt, wodurch mittels der Kurve e die Langdrehbewegung der Stähle erfolgt, wobei der Anschlag durch die Feinstellschrauben c u. c_1 betätigt wird.



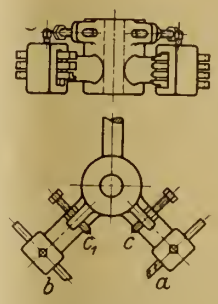


Fig. 5–8. Triebnachdreh- und Rädernietmaschine.

Die Leistung ist wesentlich größer als die der Handstichelbänke.

Sollen die Triebe auf Handmaschinen gedreht werden, so versieht man die Triebwellen vor dem Anstellen der Scheibchen mit Zapfen, die auf Zapfenfräsmaschinen angedreht werden.

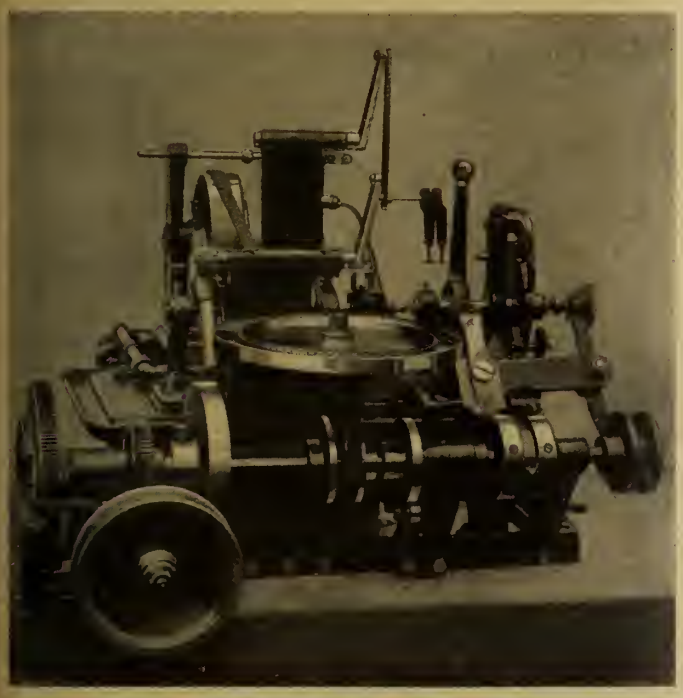


Fig. 9. Selbsttätige Triebspindelbohrmaschine.

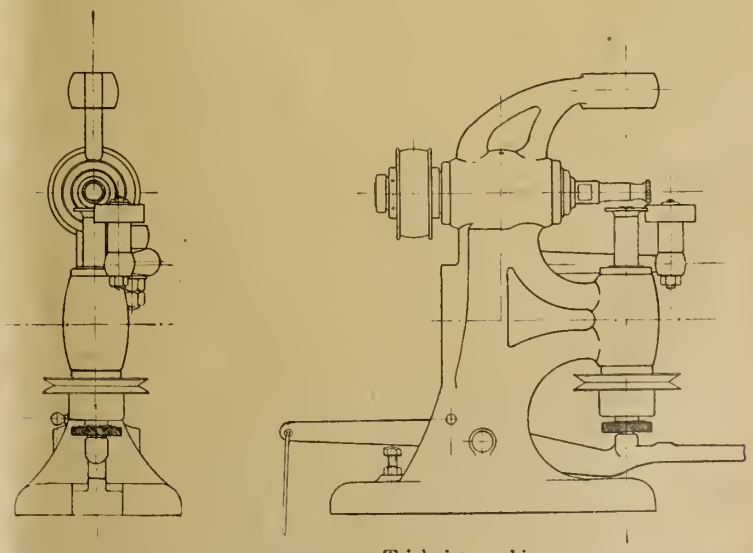


Fig. 10 u. 11. Triebnietmaschine.

Die Triebwellen werden aber auch neuerdings gleich von der Stange auf selbsttätigen Maschinen mit genauen Zapfen versehen und abgestochen, so daß nur noch das Anstellen der Scheibchen und ihr Abdrehen zu erfolgen hat.

Eine Amerikaner-Firma lieferte vor dem Kriege selbsttätige Triebdrehmaschinen, die die Scheibchen anstellten,

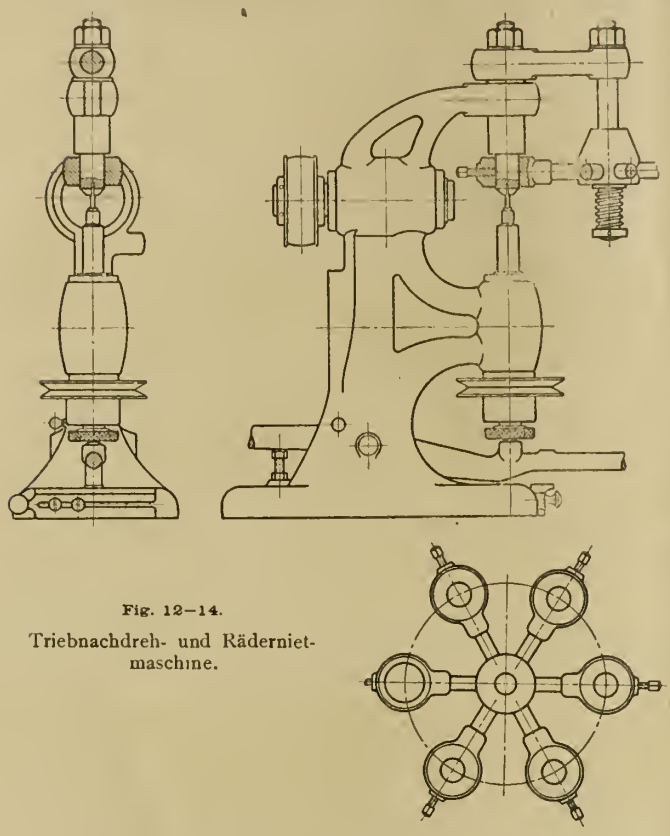


Fig. 12—14.
Triebnachdreh- und Räderniet-maschine.

sie überdrehten und die Zapfen andrehten. Die Zapfen durften jedoch nicht unter 1 mm Ø sein, da sonst das Trieb beim Drehen der Scheibchen abgerissen wurde. Vorbedingung bei dieser Bearbeitung ist gleichmäßig starker Draht und genau gebohrte Scheibchen.

Das Herstellen der Triebscheibchen erfolgt verschiedenartig. Man dreht diese z. T. auf Automaten, indem zugleich 2 bis 3 Scheibchen durch Versetzung der Drehstähle abgestochen und auch sofort gebohrt werden.

Auch werden die Scheibchen auf Massenschnitten selbsttätig ausgestanzt und nachher auf selbsttätigen Lochpressen gelocht.

Die Scheibchen mit Blockwerkzeugen zu stanzen hatte weniger Erfolg, weil die Lochstempel leicht brechen und oft ersetzt werden müssen.

Sind die Blechscheibchen wesentlich stärker als der Lochstempel, so ist das Lochen nicht zu empfehlen.

Besonders zu beachten ist, daß die Größe der Scheibchenlöcher und die Härte des Materials genau ist, damit die Scheibchen nach dem Anstellen fest sitzen und sich nicht auf der Welle drehen.

Das Bohren der Triebspindellöcher erfolgt auf Handbohrmaschinen oder selbsttätigen Triebspindelbohrmaschinen (Fig. 9). Beachtenswert ist, daß die Teilung genau erfolgen und die Löcher gleichmäßig tief gebohrt werden müssen.

Die Löcher werden auf Gleichmäßigkeit und Tiefe durch Kontrolluhren untersucht.

Das Stecken der Triebstäbe erfolgt auf verschiedene Art. Im Schwarzwald in kleinen Fabriken werden diese Arbeiten als Heimarbeit verrichtet. In größeren Fabriken werden die Spindeln mit Luft gesteckt, d. h. mit Maschinen, durch die die Triebstäbe entweder mit Druckluft oder Saugluft durch Schütteln in die Löcher eingeführt werden.

Wieder andere Fabriken stecken die Spindeln mit Sondermaschinen, wobei die Spindeln während des Ein-

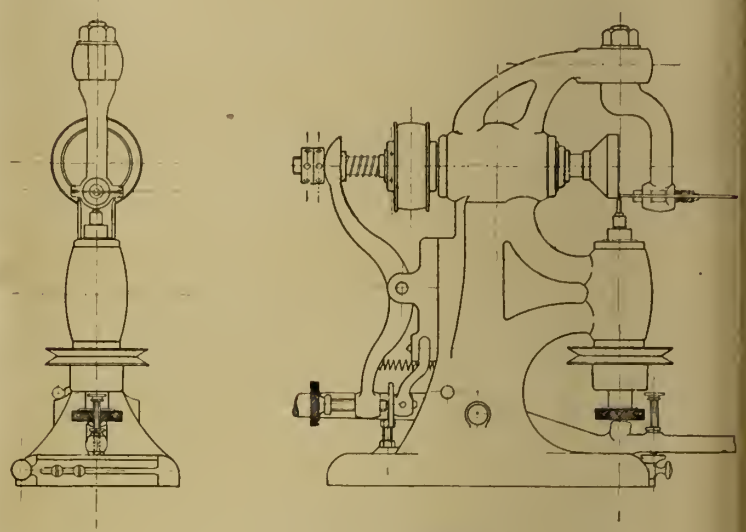


Fig. 16 u. 17. Zapfenpoliermaschine.

führens in die Löcher abgeschnitten werden. Dieses Verfahren ist bei eingelernten Arbeiterinnen sehr vorteilhaft.

Das Zurändeln der Spindellöcher erfolgt auf der Rändel- oder Triebnietmaschine (Fig. 10 u 11). Diese führt ein Laufrad, das zugleich die Triebe auf genauen Spindel-

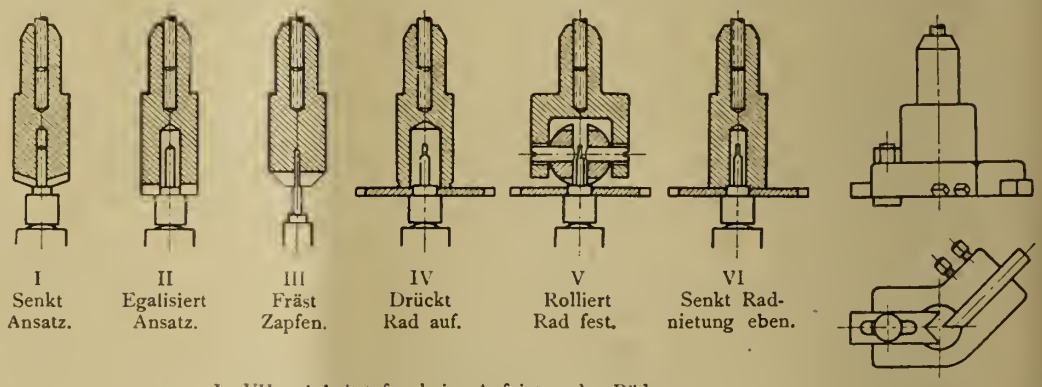


Fig. 15, I—VII. Arbeitstufen beim Aufnieten der Räder.

abstand kontrolliert und ungleichmäßig gespindelte Triebe auswirft.

Das Aufnieten der Räder wird einmal auf Pressen mit Körnerspitzen oder auf Räderniet- bzw. Rändelmaschinen (Fig. 12—14 u. 15) vorgenommen. Das Rändeln ist vorteilhaft bei solchen Rädern, die nicht nachgewälzt werden.

Diese Maschine ist auch zum Nachbearbeiten von Massivtrieben und Rädernieten eingerichtet. Die gleiche Maschine dient auch zum Schleifen der Triebzapfen, was

jedoch nur für massive Triebe in Frage kommt (Fig. 16 u. 17).

Die Herstellung der Räder erfolgt auf Blockwerkzeugen, Massenschnitten oder Revolverpressen. Bei billigen Räderausführungen werden die Zähne mitgestanzt, wogegen bei besseren Rädern die Zähne gefräst werden (Fig. 18).

Bei der letzten Ausführung verläßt man das Nachwalzen der Räder und dreht die Löcher auf Sonderräderbohr- und -ausdrehmaschinen aus, so daß diese genau laufen (Fig 19).

Das Messen der Achsenabstände und Untersuchen der Rädereingriffe erfolgt auf dem Eingriffapparat (Fig. 20), wobei man die Maße auf hundertstel mm ablesen kann.

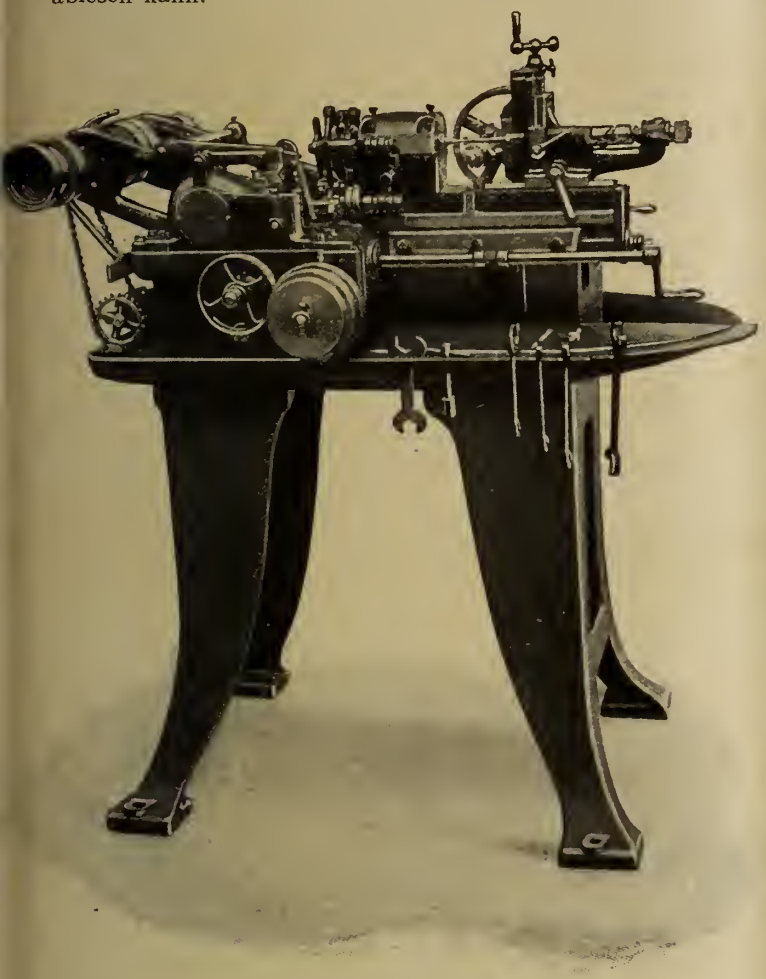


Fig. 18. Zahnfräsmaschine.

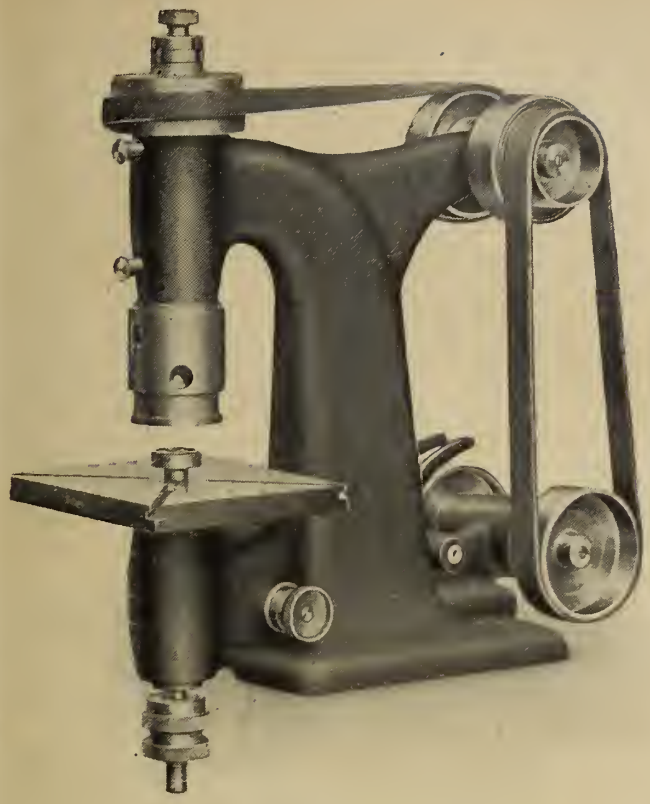


Fig. 19. Räderbohr- und -ausdrehmaschine.

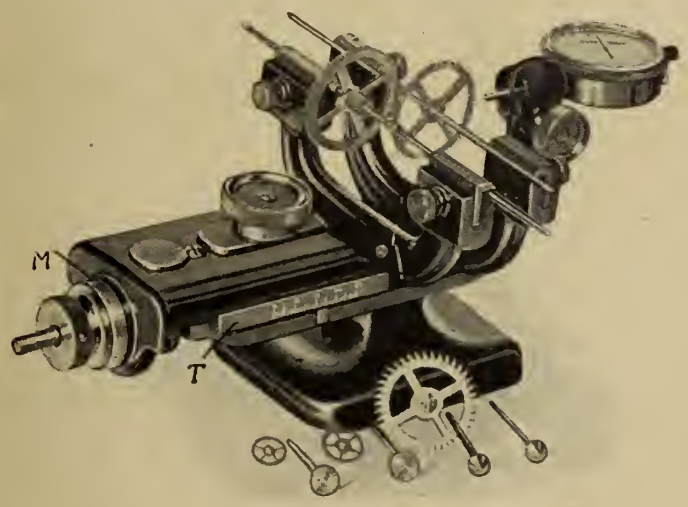


Fig. 20. Eingriffapparat.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DIE RITTER UND DIE PFAFFEN.

Von R. Stuvel, Hamburg.

Die Ritter im Mittelalter gaben sich nicht mit der Handhabung des Gänsekiels ab, sie führten das Schwert. Wer eine Schreibangelegenheit zu erledigen hatte, der rief seinen Pfaffen herbei.

Da unsere Verhältnisse, soweit die Organisation in Betracht kommt, heute in den Fabrikbetrieben vielfach mittelalterlich sind, so besteht die Einrichtung der Pfaffen so gut wie in den seligen Zeiten des Gottfried von Bouillon. Die Buchhaltung ist diese Pfaffeneinrichtung. „Davon verstehe ich nichts" sagt der Generaldirektor. Damit will er ausdrücken: „Das ist nichts für mich, dafür halte ich „meine Angestellten". Diese Mißachtung rächt sich aber — wie jede, die gegen die Natur geht. — Nun wird der Generaldirektor abhängig. Denn ohne Buchhaltung geht es nun einmal nicht.

Die Folgen dieses mittelalterlichen Standes der Angelegenheit sind nicht unbedeutend. Die nächste und wichtigste ist, daß die Buchhaltung auf ihrem veralteten Standpunkt verharrt. Überall ist weiter gearbeitet worden. Man hat Verbesserungen angestrebt. Nur die Buchhaltung ist von der Entwicklung völlig unberührt geblieben. In ihrem dunklen Winkel, in den keiner hineinblickt, übt sie die Kunst des Mönches von Venedig, um keinen Schritt fortgebildet. Im Gegenteil: ohne den Geist

und Sinn dieses Philosophen, reine verknöcherte und versteinerte Zahlenarbeit.

Weil die Buchhaltungkunst mit dem Betriebe nicht fortgeschritten ist, kann sie auch zu nichts dienen als zu einer nach alter Regel aufgebauten Hinterherdarstellung, „Bilanz" genannt. Wozu sie noch dazu der groben Krücken der Inventur bedarf. Aus sich heraus, rein rechnungmäßig, den Stand der Dinge anzuzeigen, ist etwas, das sie ins Land der Träume verweist. Und die Zumutung, den Gang der Dinge so zu verfolgen, daß man ihn jederzeit zahlenmäßig überblicken und auf Grund dieser Übersicht Anordnungen treffen kann, weist sie mit Entrüstung von sich.

Es kam ein zweiter Mönch, nicht von Venedig, sondern aus dem Lande, aus dem auch dieser erst seine Weisheit hatte, aus Indien. Der lehrte die Leute das Wesen der Buchhaltung, und wozu sie alles geeignet ist. Unter anderem zeigte er denen, die ihm ihr Ohr schenkten, wie die Buchhaltung als Spiegel gebraucht werden kann, in dem der Bestand, Gang und Erfolg eines Fabrikwesens jederzeit klar und zweifelfrei erkannt werden können. Den Besitzern, den verantwortlichen Leitern großer Werke war das eine frohe Botschaft. Aber — „sie verstanden ja nichts davon". Sie brachten sich ihre Pfaffen, will sagen Oberbuchhalter, mit, und diese gaben ihnen — wie immer in Abrechnungdingen — „maßgebenden" Bescheid.

„Erstens", sagten sie, „ist es Unsinn. Denn wenn es das gäbe, hätten wir es schon lange angewandt. Und zweitens ist da nichts Neues in dem, was dieser Mönch aus Indien scheinbar Überraschendes bringt. Solche Wünsche und Gedanken haben wir längst ausgesprochen."

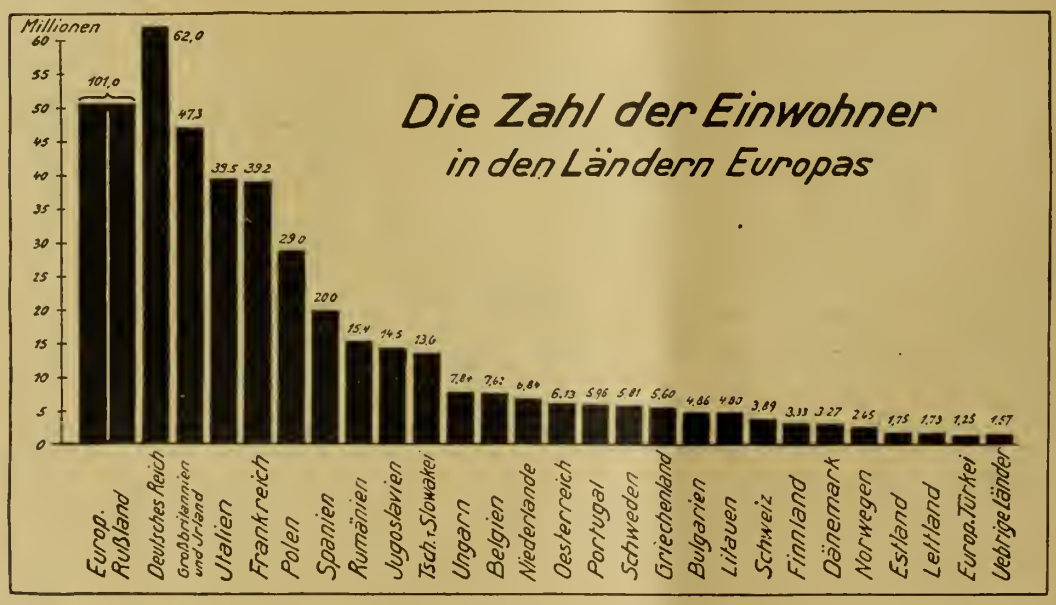
Wie immer, wenn ihre Pfaffen gesprochen hatten, von deren Handwerk sie nichts verstanden, gaben sich die heutigen Ritter mit der Antwort jener zufrieden.

Und die Sache blieb beim Alten!

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Die Einwohnerzahlen der Länder Europas.

Die Aufteilung Oberschlesiens, entsprechend den Genfer Vorschlägen, trennt vom Deutschen Reich ein Gebiet von 331 516 ha ab, auf dem bei der Volkszählung vom 8. Oktober 1919 980 296 Einwohner lebten. Für diesen Volkszählungtermin ergibt sich damit als Bevölkerung des Deutschen Reichs eine Einwohnerzahl von 59 857 283. Durch Einwanderung und Geburtenüberschuß hat sich diese Bevölkerung bis zur Gegenwart auf rund 62 Millionen vermehrt.



In dem Schaubild sind die Einwohnerzahlen der Länder Europas nebeneinandergestellt. Rußland mit seinen gewaltigen Menschenmengen steht an erster Stelle. Ihm folgt als nach der Zahl der Einwohner zweitgrößtes Land in Europa das Deutsche Reich. An dritter Stelle steht Großbritannien und Irland, dem sich Italien, dann Frankreich und Polen anreihen. Diese sechs Staaten haben zusammen 318 Millionen Einwohner und machen fast 70 vH der gesamten europäischen Bevölkerung aus. Eine weitere Gruppe bilden nach der Zahl ihrer Einwohner zwischen 10 und 20 Millionen die Staaten Spanien, Rumänien, Jugoslavien und die Tschechoslowakei.

Besonders bemerkenswert sind die Einwohnerzahlen der aus der Auflösung der ehemaligen Monarchie Österreich-Ungarn und der aus der Zersetzung des russischen Reiches entstandenen selbständigen Staaten, unter denen Polen, Jugoslavien und die Tschechoslovakei hervorragen. (Nach „Wirtschaft und Statistik" vom 20. 12. 1921.)

---

12. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute E. V.

Vom 9. bis 12. Juni 1922 hält der Verein Deutscher Gießereifachleute in Cassel seine diesjährige Hauptversammlung ab. Das Programm sieht u. a. einen Besuch der neuen Gießerei der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn vor.

Die technische Tagesordnung weist folgende Vorträge auf:

1. Ing. Hubert Hermanns, Berlin-Pankow: „Die Anwendung der Kleinbessemerei namentlich in Duplexanordnung und neue Betriebserfahrungen in einer Deutschen Duplexanlage."
2. Obering. L. Zerzog, München: „Die Verwendung von Flußspat im Gießereibetrieb."
3. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Die Organisation und die Aufgaben der Versuchsanstalten in Gießereien und Hüttenwerken."
4. Dr.-Ing. R. Stotz, Kornwestheim: „Bericht über den Stand der Normung von Grau- und Temperguß."
5. Ing. A. Hörnig, Dresden: „Wirkungsweise und Wärmeausnutzung im Kupolofen mit Winderhitzer."

Näheres durch die Geschäftstelle des Vereins Deutscher Gießereifachleute E. V., Berlin-Charlottenburg 2, Gervinus-Str. 20.

Befestigung von Maschinen auf festen Fußböden und Fundamenten.

Leichte Maschinen werden gewöhnlich durch Ausdehnungpflöcke, die sich aufspreizen (Fig. 1), oder durch lange Holzschrauben in gegossenem Blei (Fig. 2) befestigt. Ein Holzpflock mit Holzschraube bildet die Befestigung nach Fig. 3. Für schwere Maschinen werden mit Zement vergossene Bolzen (Fig. 4) angewendet.

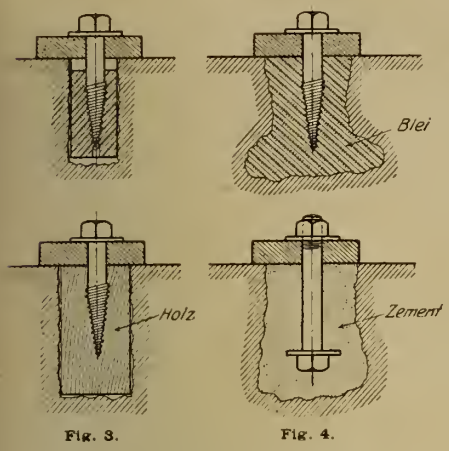


Fig. 1–4. Befestigungschrauben.

Fig. 5–10 zeigen Bohrer zur Herstellung der Löcher in Fundamenten; ein Ring mit Stellschraube begrenzt die Bohrtiefe.

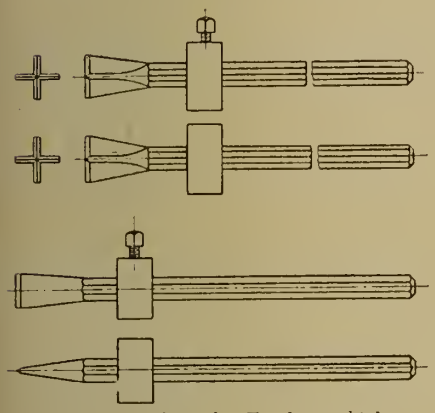


Fig. 5–10. Bohrer für Fundamentlöcher.

Für neue Fundamente ist die Fundamentschraube nach Fig. 11 A sehr billig. Die Schraube nach Fig. 11 B wird auch oft für Maschinen verwendet. Bei geringer Tiefe des Fundaments leistet der Bolzen nach Fig. 12 u. 13 mit 6 mm starker Eisenplatte gute Dienste. Die richtige Lage der Fundamentschrauben wird oft durch eine Holzschablone (Fig. 14) bewirkt. Bei sehr großen Fundamenten werden die Bolzenmitten ausgemessen, wenn der Boden noch weich ist, wobei Trichterstützen (Fig. 15) benutzt werden; sie bestehen aus Zinn oder ähnlichem Blech und erlauben ein Biegen der Fundamentschrauben auf die richtige Lage. Nach dem Festwerden des Bodens werden die Trichter entfernt und der Raum um die Schraubenschäfte mit Zement vergossen, der aus gleichen Teilen von Portland-Zement und gutem Sand flüssig genug hergestellt wird, um alle Öffnungen um die Schrauben gut auszufüllen. Eine gute Mischung für kleine Fundamente ist diese: 2 Teile Sand, 1 Teil Portland-Zement und 4 Teile gesiebter Kies.

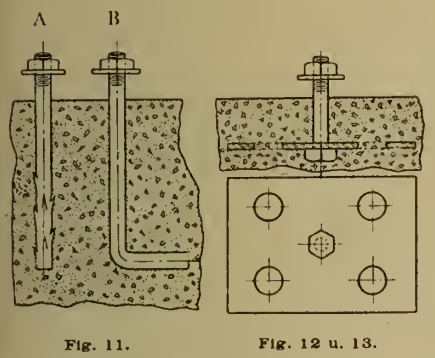


Fig. 11–13. Fundamentschrauben.

Fig. 16 zeigt die Verbindung eines Fundamentes mit dem Fußboden, wobei zuerst die Bodenschrauben vergossen werden, dann wird die Form aufgesetzt und wie oben beschrieben ausgefüllt. Pro.

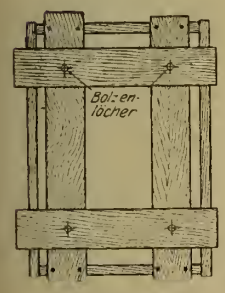


Fig. 14. Holzschablone

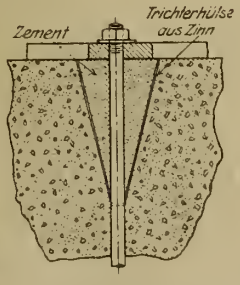


Fig 15. Verwendung von Trichterhülsen.

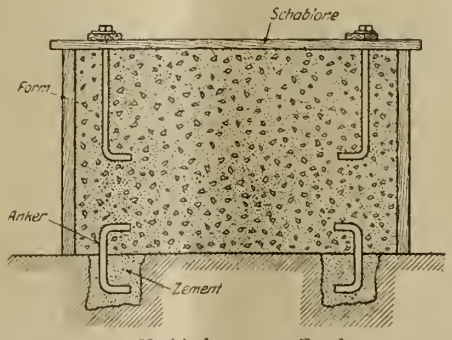


Fig. 16. Verbindung von Fundament und Fußboden.

Ölnutenschneidmaschine.

Die Philadelphia Engineering & Machine Co., Philadelphia, Pa., baut die Maschine nach Fig. 1–5, die alle Ölnuten, gerade, schräge, bogenförmige usw., schneidet. Ihr Antrieb erfolgt durch Transmission oder einen ¾ PS-Motor. Das Werkstück wird von der Maschine oben in einem Futter gehalten, und der Fräser wird der Nutenform entsprechend geführt.

Fig. 1. Ölnutenschneidmaschine.

Die wagerechte Triebwelle treibt die senkrechte Welle A (Fig. 2) durch Kegelräder. Welle A ist oben durch Wechselräder mit der Spindelwelle H verbunden, deren Oberteil mit einer gehärteten Stahlkupplung den Unterteil antreibt. Die Kupplung wird durch den Federkolben B geschaltet, der neben den anderen Steuerhebeln liegt. Beim Ausschalten wird die Drehung der Spindel aufgehalten, sie kann aber zum Schneiden gerader Nuten senkrecht bewegt werden.

Nach dem Einspannen des Werkstückes wird wie folgt gearbeitet. Unter der Kupplung sitzt auf Welle H ein Stahlschraubenrad C (Fig. 4), das in ein Bronzerad D greift, das unten auf der Vorschubhülse aufgesetzt ist, die die mittlere Spindel umgibt. Rad D ist breiter als C, so daß bei senkrechter Verschiebung von C durch Hebel E, der vom Handgriff O (Fig. 2) bedient wird, die Hülse wegen der Zahnstellung der Räder um 30° gedreht wird. Dadurch wirkt Daumen F (Fig. 4) der Hülse auf die gehärtete Rolle am unteren Ende des drehbaren Werkzeughalters, wobei der Halter hin- und hergeht und das Werkzeug in das Stück vorgeschoben wird.

Eine lange flache Feder G drückt den Werkzeughalter gegen den Dammen. Im Halterkopf nimmt eine konische Öffnung den Stahl auf, der der Größe der Arbeit angepaßt wird.

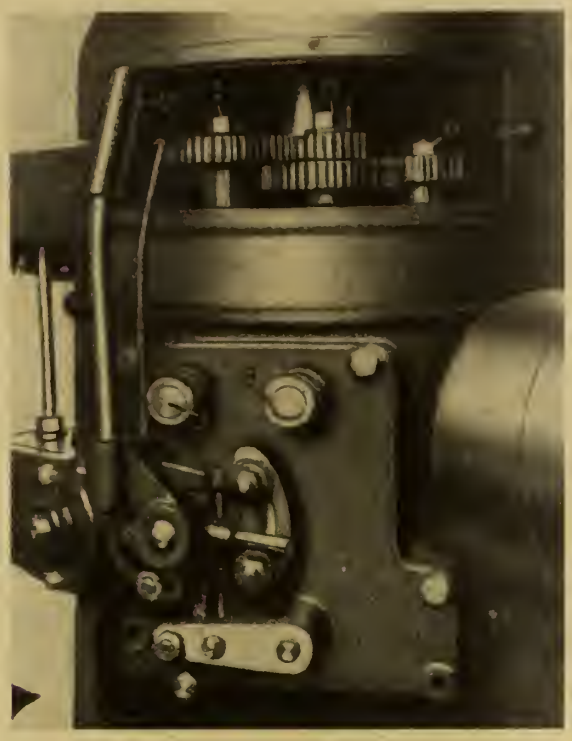


Fig. 2. Arbeitseite der Schmiernutenschneidmaschine.

Die drehende Bewegung des Werkzeugs wird durch 2 Standräder bewirkt, die die Spindel und Welle H an ihrem unteren Ende verbinden. Eine hin- und hergehende Bewegung wird wie folgt erreicht. Welle H trägt oben ein zweites Wechselrad, das in ein Rad oben auf Welle I greift. Diese Welle besteht auch aus zwei Teilen, die durch eine vom Federkolben J geschaltete Kupplung verbunden werden. Am unteren Ende der Welle sitzt ein Getriebe, das in ein Leerrad mit einem anderen Getriebe am unteren Ende einer senkrechten Welle eingreift, die durch Kegelräder

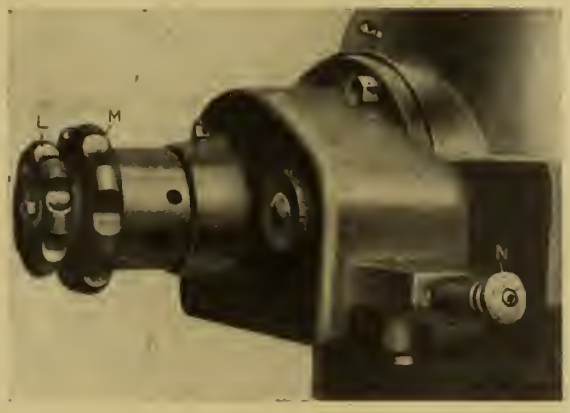


Fig. 3. Schaltung.

die wagerechte Kurbelwelle K (Fig. 1 u. 3) antreibt. Die Kurbel von K ist mit der Spindel verbunden und erteilt ihr so die hin- und hergehende Bewegung. Der Hub der Kurbel ist einstellbar und läßt sich in Absätzen von 3 mm von 0 auf 180 mm steigern, dies wird durch Lösen des Kopfes L (Fig. 3) und Einstellen des Kopfes M nach der Teilung auf der Hülse, die den gewünschten Hub angibt, bewirkt. Hierbei greifen Zähne des Ringes auf der Kurbelwelle in entsprechende Zähne von M.

Durch einfache Drehung von Kopf N können unterbrochene Nuten geschnitten werden; dabei berührt eine Rolle an einem Winkelhebel einen der beiden Kämme auf der Kurbelwelle; dadurch wird das Winkelrad C (Fig. 4) während einer Umdrehung des Werkzeugs, ein- bis viermal auf einer Welle auf- und abbewegt. Die Anzahl der Bewegungen hängt von den die Wellen H u. I (Fig. 2) verbindenden Wechselrädern ab. Das Futter zum Einspannen des Werkstücks wird oben von zwei Stahlsäulen gehalten, es ist der Höhe nach einstellbar, um sich der Länge der Buchsen usw. anzupassen, die Ölnuten erhalten sollen. Das Futter ist ein Dreibackenfutter mit Schneckenantrieb und wird durch einen Handgriff schnell bedient, es faßt Stücke bis zu 120 mm Ø. Eine der beiden Säulen trägt einen stellbaren Arm, der beim Einspannen des Werkstücks als Richtmarke dient. Spindel und Kurbelzapfen haben Kugellager, die anderen Lager sind aus Phosphorbronze. Die Außenlager haben Ölgefäße, die anderen Zentralschmierung.

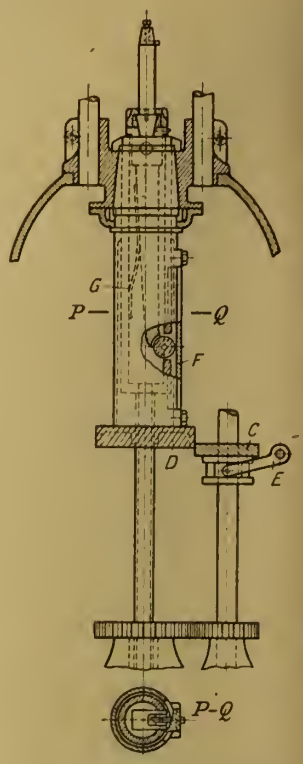


Fig. 4 u. 5. Einzelheiten der Konstruktion.

Pro.

Tragbarer elektrischer Nietwärmer.

Fig. 1 zeigt einen elektrischen Nietwärmapparat, der in einer kleinen Holzkiste ruht, die auf Rollen läuft, um in der Werkstatt überall verwendet werden zu können. Die Commercial Truck Co., Philadelphia, Pa., baut die Vor-

Fig. 1. Anwendung des tragbaren elektrischen Nietwärmers.

richtung, die sich beim Nieten ihrer Elektromobile bewährt haben soll. Dabei wird ein Niet in die zu verbindenden Teile gesteckt und nach Einschalten des Stromes eine Kupferelektrode an jeder Nietende gehalten, bis der Niet heiß genug ist, um mit einem pneumatischen Niethammer bearbeitet zu werden. Ein 10 mm-Niet, 30 mm lang, wird in 16 Sek. genügend heiß.

Wechselstrom von 220 Volt wird in dem Apparat auf 6 Volt transformiert. Beim Umformer (Fig. 2—4) geht die Primärspule A mit 156 Windungen um den Kern B, der aus zahlreichen Schmiedeeisenlamellen besteht, die 240 mm lang und 210 mm breit sind. Doppelt umsponnener Draht bildet die Primärspule, eine dünne Fiberplatte trennt jede Windungenlage von der nächsten; die Außenseite ist mit Fiber und Isoliermaterial geschützt. Zwei Kupferschienen C dienen als Sekundärspule, starke Fiberplatten D trennen sie von dem Kern B. Anderes Isoliermaterial liegt bei E u. F. Zwischen der Primärspule und dem Eisenkern liegt ebenfalls Fiber.

Fig. 2. Fig. 3.

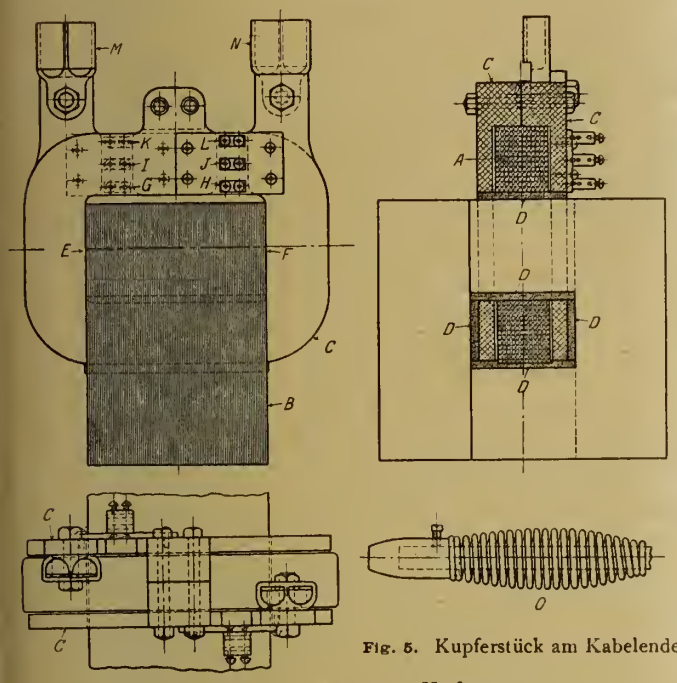


Fig. 5. Kupferstück am Kabelende.

Fig. 4. Fig. 2—4. Umformer.

Bei G u. L treten zwei Drähte zur Primärspule.

L	führt	zum	Ende	der	156	Windungen
H	,,	,,	,,	von	108	,,
I	,,	,,	,,	,,	120	,,
J	,,	,,	,,	,,	132	,,
K	,,	,,	,,	,,	144	,,

So wurde nur ein Probestück ausgeführt. Da 156 Windungen sich bewährt haben, werden bei den neuen Apparaten die Stellen H, I, J u. K fortgelassen.

Biegsame Kabel, etwa je 1,5 m lang, führen den umgeformten Strom zu den mit Stellschraube am Kabelende befestigten Kupferstücken O (Fig. 5). Die Holzkiste für den Umformer ist innen vollkommen isoliert. Pro.

Fräsvorrichtung.

Um die Nabenstirnflächen A (Fig. 1) im Innern der Kolben von Kraftfahrzeugmotoren durch Fräsen zu bearbeiten, ist eine kleine Sonderfräsvorrichtung gebaut worden, die mit sehr gutem Erfolg vielfach Verwendung findet. Fig. 2 u. 3 geben ein so klares Bild der Vorrichtung, daß eine kurze Beschreibung genügen dürfte. Die Vorrichtung ist in einen besonderen Stützarm eingebaut, der an die obere Gegenhalterstütze einer Handfräsmaschine angeklemmt wird und den erforderlichen Antriebdorn unterstützt. Die beiden Scheibenfräser mit zweiseitigem Schnitt sind so weit vorgebaut, daß sie genügend vorstehen, um nach Einführung in den Kolben eine vollständige Bearbeitung der Arbeitflächen zu ermöglichen.

Auf dem Antriebdorn, der in die Bohrung der Arbeitspindel paßt und von dieser seinen Antrieb erhält, sitzt ein Kettenrad, über das die Kette B zu einem zweiten Kettenrad führt, das auf dem vorgekröpften Dorn zwischen den beiden Fräsern befestigt ist.

Zuerst hatte man an Stelle des Kettentriebes Stirnräder in dem Glauben verwendet, mit einer einfachen Vorrichtung dasselbe zu erreichen; es traten jedoch oft Betriebstörungen infolge Zahnbruches ein, wenn die Fräser auf besonders harte Gußstellen kamen. Die Kettenräder sind bedeutend widerstandfähiger, und die mit ihnen gemachten Erfahrungen waren sehr zufriedenstellend.

Als Spannvorrichtung für das Werkstück wurde die folgende Konstruktion verwendet (Fig. 1).

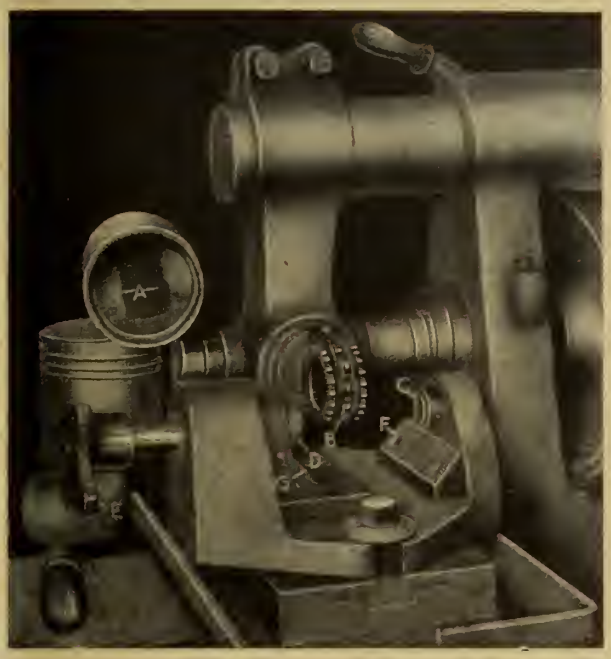


Fig. 1. Fräsvorrichtung zur Bearbeitung der inneren Nabenstirnflächen von Motorkolben.

Die Aufnahme des Kolbens erfolgt in der fertig bearbeiteten Bohrung durch den festen Zapfen C und den verschiebbaren Zapfen D.

Um den Kolben genau wagerecht zu lagern und festzulegen, sind ein fester Prismenblock F und ein gleitender Prismenblock G vorhanden, in dem der Zapfen D befestigt ist. Durch Verschieben des kleinen Prismenschiebers mit der Schrägfläche G und dem Dorn D mittels des Handsternes E wird das Werkstück auf den festen Zapfen C und gegen die feste Prismenfläche F gedrückt. C u. D bestimmen die Lage des Kreuzkopfzapfens in wagerechter Richtung.

Das mit der Vorrichtung auf dem Maschinentisch befestigte Werkstück wird durch den Vorschubhandhebel auf die beiden Fräser zu bewegt. Zur Verhinderung zu großen

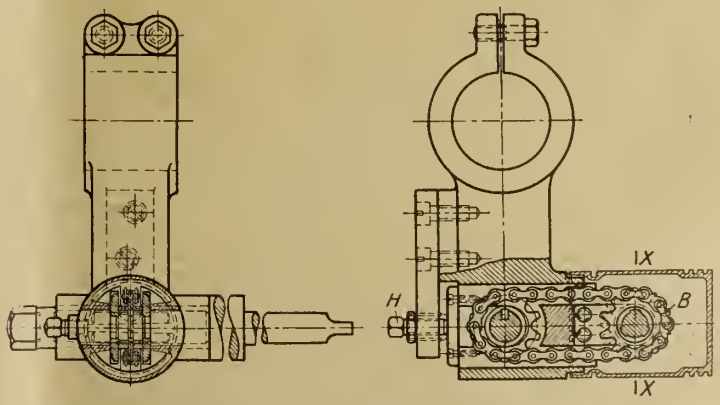
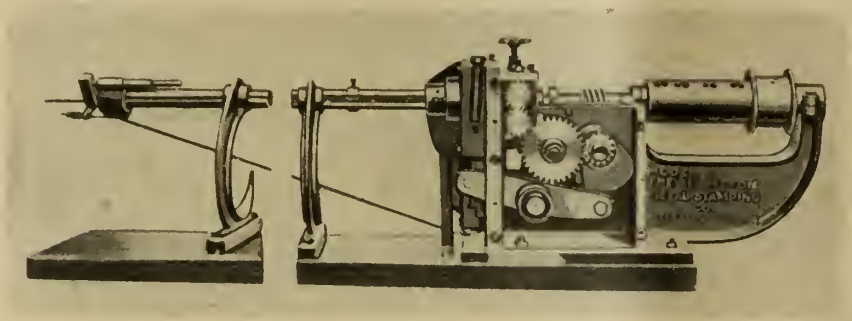


Fig. 2 u. 3. Fräsvorrichtung.

Spieles zwischen der Kette B und den Kettenrädern dreht man an der Schraube H (Fig. 3), dadurch wird der eigentliche Fräserdorn mit dem vorderen Kettenrad nach vorn gedrückt und die Kette nach Wunsch gespannt. U.

Drahtricht- und -schneidmaschine.

Die Bevington Metal Stamping Co., Cleveland, Ohio, baut die abgebildete automatische Drahtricht- und -schneidmaschine. Die Maschine braucht ¾ PS., um Draht von 4 mm Ø zu bearbeiten. Die Welle läuft in Kugellagern, die anderen Lager sind austauschbare Bronzelager.

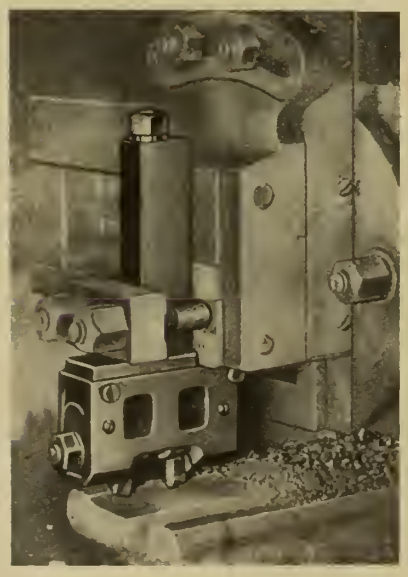


Selbsttätige Drahtricht- und -schneidmaschine.

Rollen und Schneidstempel sind aus Werkzeugstahl, während die Richtstempel, dem zu bearbeitenden Draht entsprechend, aus Gußeisen, Holz, Messing usw. bestehen. Der leichte Austausch der Lager vereinfacht das Ausbessern. Die Kugellager sichern geräuschlosen Gang. Pro.

Doppeltes Hobelwerkzeug.

Die Waltham Machine Works, Waltham, Miss., bauen die abgebildete Doppelhobelvorrichtung. Der Kopf enthält zwei Klappen mit Schnellstählen, die sich gegenüber stehen und gedreht werden können. Er schneidet beim Vor- und Rückgang. Alle Angriffflächen sind gehärtet. Die Drehbarkeit des Werkzeugs erleichtert jede Arbeit. Wagerechte Flächen hobelt die Maschine mit den doppelten Schneiden in der halben Zeit. Bei geneigten Flächen werden die Stähle bis zu 45° in den Haltern schräg gestellt. Nach Bearbeitung der einen Seite wird der Kopf geschwenkt und das Werkzeug dadurch für die andere Seite eingestellt. Beim Nuten werden Stähle mit derselben Breite wie die Nut um die Spanhöhe gegeneinander verschoben, bei schmäleren Stählen werden sie gleichgesetzt und der Kopf richtig eingestellt, so daß jeder Stahl eine Nutseite bearbeitet. (Vergl. hierzu die Stahlhalter von Dahl und von Blancke.) Pro.



Doppelhobelwerkzeug für Vor- und Rücklauf

Gewindeschneidwerkzeug für Muttergewinde kleiner Durchmesser.

Das in Fig. 1 u. 2 abgebildete Gewindeschneidwerkzeug dient zur Herstellung eines zweigängigen Muttergewindes (Fig. 3 u. 4) von geringem Lochdurchmesser, was mit einem gewöhnlichen Gewindestahl schwierig ausführbar ist. Den zugehörigen Schraubenbolzen zeigt Fig. 5. Das Werkzeug hat die Gestalt einer Bohrstange, deren Ende A im Durchmesser dem Kerndurchmesser des Gewindes entspricht, so daß die Bohrstange beim Gewindeschneiden gleichzeitig als Führungzapfen dient. Das Werkzeug ist mit einer Nachstellvorrichtung versehen, um den Stahl für wiederholte Schnitte einstellen zu können. Der Schaft G wird in Halter C durch die Schraube D und den durch das Loch E hindurchgesteckten Stift F gehalten. Das Werkzeug wird im Stichelhaus der Drehbank mittels eines Halters eingespannt. Beim Aufspannen des Werkstücks auf der Drehbankplanscheibe bedient man sich einer Winkelplatte, die mit der Planscheibe verschraubt wird.

Fig. 1 u. 2. Gewindeschneidwerkzeug.

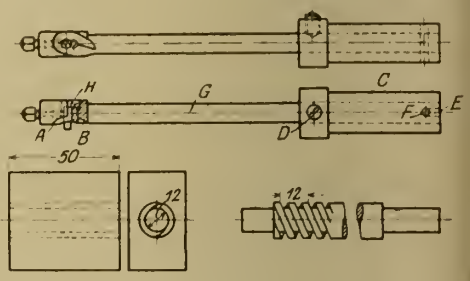


Fig. 3 u. 4. Mutter. Fig. 5. Schraube.

An das Bohren und Nachreiben der Gewindebohrung auf vorgeschriebenes Maß schließt sich das Einschneiden des Gewindes, das in mehreren Schnitten erfolgt. Nach dem ersten Schnitt zieht man bei gelöster Schraube D die Bohrstange durch das Arbeitstück hindurch und setzt sie darauf wieder in den Halter ein. Mit entsprechend nachgestelltem Schneidstahl wird der nächste Schnitt in ähnlicher Weise ausgeführt und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis das Gewinde fertig ist. Na.

Einarbeiten von Schlitzen auf der Drehbank.

Ein besseres und mehr Zeit sparendes Verfahren als das bisher übliche Fräsen von Schlitzen in Werkstücke aus Maschinenstahl (Fig. 3 u. 4) ist das hier beschriebene (Fig. 1 u. 2), wodurch das gleichzeitige Einarbeiten von Schlitzen in 12 Zylinderstifte auf der Drehbank ermöglicht wird. Die aus zwei Teilen bestehende Klemmbacke B, die zum Einstellen und Einspannen der Zylinder dient, wird, so lange sie noch nicht in zwei Hälften zerlegt ist, außen abgedreht, mit den zwölf Bohrungen zur Aufnahme der Arbeitstücke versehen, und dann erst in zwei Hälften zerlegt. Der Dorn C wird auf das der Mittelbohrung der Klemmbacke B entsprechende Maß abgedreht und zur Aufnahme der Flanschenmutter D mit

Fig. 3 u. 4. Stift.

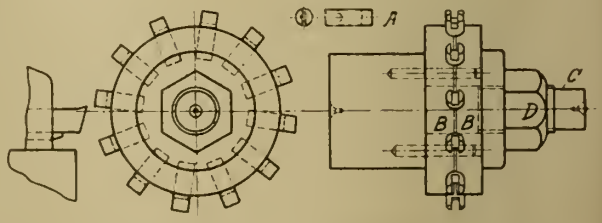


Fig. 1 u. 2. Schlitzvorrichtung für zwölf gleichzeitig eingespannte Zylinderstifte.

Außengewinde versehen. Beim Bohren der Radiallöcher in der Klemmbacke ist besonders darauf zu achten, daß diese radial genau gegeneinander ausgerichtet sind und die Zylinder mit engem Sitz aufnehmen, da sonst die Schlitze nicht genau parallel zur Zylinderachse verlaufen und die Klemmbacke nicht alle Zylinder gleichmäßig einspannt.

Zwei zur zentrischen Verbindung von Klemmbacke B und Dorn C dienende Dübelstifte sind einerseits mit festem Sitz in die Bohrungen des Dorns, anderseits mit Schiebesitz in die der Klemmbacke eingepaßt. Zwecks Einspannens der 12 Zylinder wird zunächst ein Zylinder eingeschoben und die Mutter D etwas losgeschraubt, bis der Zylinder von selbst leicht hält; darauf setzt man die übrigen Zylinderstifte ein, wobei man die Drehbankspindel durch Ziehen am Antriebriemen in Drehung versetzt. Nach erfolgtem Einsetzen aller Zylinderstifte wird die Mutter D wieder angezogen. Zum Herausnehmen der fertigen Stifte löst man die Mutter um eine halbe Umdrehung, und dreht die Drehbankspindel um eine volle Umdrehung, so daß alle Stifte in einen Trichter fallen, von wo sie nach einem Behälter geschafft werden. Obwohl mit diesem Arbeitverfahren eine Stoßwirkung verbunden ist, erhält man doch einen glatten sauberen Schlitz, der allerdings an seinem Grunde etwas krumm verläuft. Na.

Überstreifring mit Haltefeder.

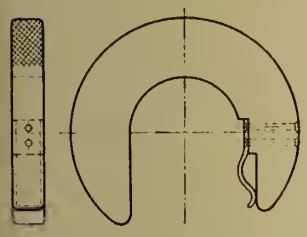


Fig. 1 u. 2. Überstreifring mit Haltefeder.

Einen Ring zum Überstreifen über umlaufende Spindeln zeigen die Fig. 1 u. 2. Eine flache Feder verhindert das Abstreifen des Ringes von der Spindel während des Umlaufens, falls sich die sich gegen den Ring legende Mutter lockern sollte. Die Feder hindert beim Über- oder Abstreifen des Ringes von der Spindel nicht. Na.

Fräsvorrichtung.

Die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Fräsvorrichtung dient zum Anfräsen von zwei unter 30° zueinander geneigten Abflachungen der in Fig. 3 u. 4 dargestellten Werkstücke. Die Werkstücke werden paarweise in Keilblöcke aufgenommen und durch Spannbolzen B mit Keilköpfen gegen diese gedrückt. Die Spannbolzen ruhen auf Federn und stehen durch Kuppelstangen C derart miteinander in Verbindung, daß sie sich durch Anziehen einer einzigen Schraube S

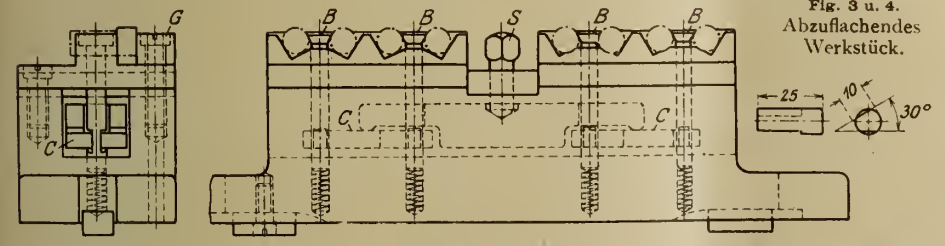


Fig. 1 u. 2. Fräsvorrichtung.

Fig. 3 u. 4. Abzuflachendes Werkstück.

gleichzeitig nach unten ziehen lassen. Die mit ihren Abflachungen am Ende durch entsprechende Schlitze an den Enden der Kuppelstangen hindurchtretenden Spannbolzen tragen hierbei mit ihren Schultern die Kuppelstangen und nehmen den durch Anziehen von S ausgeübten und durch die Stangen übertragenen Zug auf. In den linksseitigen beiden Spannblöcken werden vier Arbeitstücke an der ersten Abflachung gefräst, in den rechtsseitigen beiden anderen Blöcken werden die unter 30° versetzten Abflachungen angefräst, wobei die vorher fertiggestellten ersten Flächen als Auflage dienen. Bei der Ausarbeitung der Keilblöcke für die rechtsseitige Auflage müssen die Flächen, gegen die sich die Werkstücke mit ihren Abflachungen legen, etwas höher angeordnet werden als die Keilblockflächen der linksseitigen Auflagen, damit die gleich hohen Abflachungen in einem Fräshub gleichzeitig hergestellt werden können. Das Werkstück legt sich gegen die Leiste G, die nicht nur als Anschlag, sondern auch als Lehre für die Fräslänge dient. Na.

Einstellen eines Werkzeuges zum Abdrehen symmetrischer Werkstücke.

Bei Drehbänken und anderen Werkzeugmaschinen muß mitunter ein Formschneidstahl derartig eingestellt werden, daß er beide Seiten des Werkstückes in Bezug auf eine rechtwinklig zur Aufspannachse gelegene Mittelebene symmetrisch bearbeiten kann. Beispielsweise soll (Fig. 1 u. 2) Stahl A zwei geneigte Flächen am Umfang einer Scheibe so abdrehen, daß sie dieselben Längen erhalten und unter denselben Winkeln zur Mittenebene der Scheibe geneigt sind. Zu diesem Zweck wird die Stirnfläche B des Werkzeughalters sorgfältig geschliffen und dieser in einem Kreuzsupport aufgenommen. Ein Ring C am vorderen Spindel-

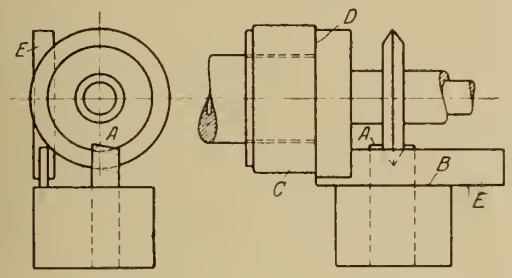


Fig. 1 u. 2.
Einstellen eines Formstahles für symmetrische Arbeit.

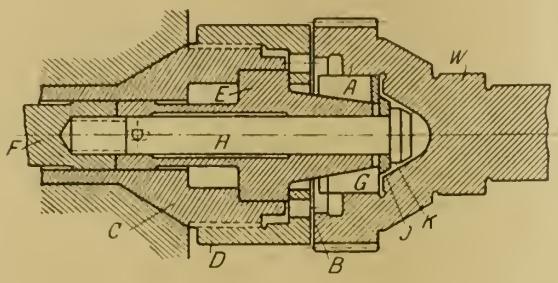
ende ist auf die Maschinenspindel aufgeschraubt und nach dem Aufschrauben an der Fläche D mit dem Drehstahl abgefast.

Zur Prüfung der Genauigkeit der Stahleinstellung dient Stahlschiene E. Da die Stirnfläche D des Ringes C genau senkrecht zur Spindelachse abgedreht ist, läßt sich der Kreuzsupport mittels des Winkels E und eines Fühlers in Form eines Stückes Seidenpapier genau einstellen. Das Seidenpapier darf sich nirgends, wo sich auch der Winkel auf der abgedrehten Fläche D oder auf der geschliffenen Fläche B befindet, unter dem Winkel herausziehen lassen. Es würde sich empfehlen, auch die Fläche D zu schleifen; doch kommt es mehr darauf an, daß diese Fläche genau senkrecht zur Spindelachse verläuft, was sich nur dann sicher erzielen läßt, wenn man die Fläche abdreht, während der Ring auf die Maschinenspindel aufgeschraubt ist. Na.

Spanndorn.

Der in der Figur veranschaulichte Spanndorn diente in der vorliegenden Bauart zum Aufspannen der Kupplungwelle W an den Innenflächen A. Infolge der Eigenart der Wellenkonstruktion mußte das Spannen des Dornes von dem dem Spannende entgegengesetzt liegenden Spindelende aus erfolgen, wobei das Werkstück sich mit der Stirnfläche B gegen den Haltering D anlegte und so die achisale Einstellung der Welle erfolgte. Der Haltering D ist auf die innere Spindel C der Drehbank oder Schleifmaschine auf-

geschraubt und hält im angezogenen Zustand den Spanndorn E fest in der Maschinenspindel. Das aus dem Haltering hervorragende Ende des Spanndornes ist konisch und paßt in eine Spannhülse G mit entsprechendem Innenkonus, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser des aufzuspannenden Werkstückes entspricht. Die Spannhülse ist bis nahezu an die Enden aufgeschlitzt; die Spannschlitze sind, wie die Figur zeigt, von verschiedenen Seiten aus hergestellt, wodurch sich die Hülse leicht aufspreizt. Der Bolzen H steht durch sein Endgewinde mit der Zugspindel F des Handradanzuges in Verbindung und ist am anderen Ende



Spanndorn.

mit der Mutter K verschraubt. Diese legt sich gegen die Druckscheibe J, die ihrerseits die Verbindung zwischen Spannhülse und Spanndorn aufrecht erhält. Die Handhabung des Dorns geschieht derart, daß durch die Drehung des Handrades zunächst die Spannhülse bis zur festen Anlage in der Spannfläche des Werkstückes auseinandergespreizt und dann das Werkstück mit seiner Stirnfläche B gegen die geschliffene Endfläche des Halteringes angezogen wird. Auf diese Weise wird das Werkstück zwangläufig und genau zentrisch eingestellt, so daß Abweichungen bei der Bearbeitung auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben. Na.

Selbsttätiger Auswerfer für Lochwerkzeuge.

Die in Fig. 1 u. 2 dargestellte Auswerfvorrichtung läßt sich bei fast allen Lochwerkzeugen anwenden und erspart eine Masse Zeit dadurch, daß sie das Werkstück selbsttätig ausstößt, nachdem es vom Lochstempel abgestreift worden ist, ohne daß es von Hand beseitigt zu werden braucht. Der Auswerfer arbeitet zwangläufig und läßt sich zum Auswerfen jeder Art kleiner Arbeitstücke verwenden. Nach dem Lochen des Werkstücks wird es mit dem Stempel während des Aufwärtshubes nach oben genommen, stößt dabei gegen die Abschrägung des Ausstoßers B und schiebt diesen gegen die Wirkung der Feder F beiseite. Sobald das Werkstück abgestreift ist, schnappt der Ausstoßer unter dem Druck der Feder F vor und stößt das Werkstück aus, das dann in einem geeigneten Behälter aufgefangen wird. Bei der Anwendung dieses Ausstoßers muß der Abschneider G etwas höher gemacht werden als bei der sonst üblichen Konstruktion, so daß er zur Aufnahme des Ausstoßers B mit einem Schlitz versehen werden kann. Die Abstreiferplatte wird vorn durch Buchsen E getragen. Es empfiehlt sich, die Abstreiferplatte vorn auszuschneiden (Fig. 1 u. 2), um das Einsetzen von Stanzteilen zu erleichtern. Ist die Leistung groß genug, so lassen sich Aufnahmebehälter und selbsttätiger Vorschub vorteilhaft mit der Vorrichtung verbinden. Diese läßt sich sowohl seitlich wie hinten an der Maschine anbringen. Na.

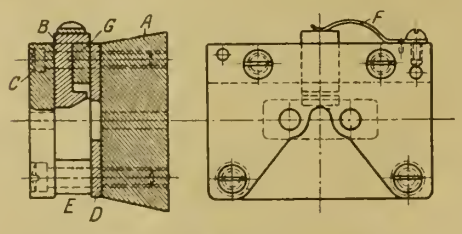
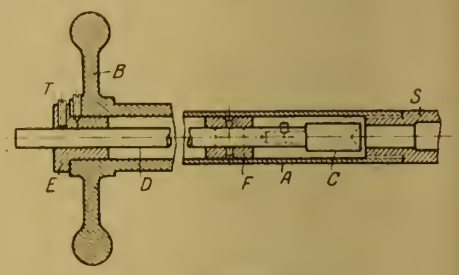


Fig. 1 u. 2.
Selbsttätiger Auswerfer für Lochwerkzeuge.

Anschlag für Spannpatronenfutter.

Eine Vorrichtung zur Begrenzung der Tiefe, bis zu der ein Arbeitstück in ein Spannpatronenfutter eingeführt werden darf, zeigt beistehende Figur. Die Begrenzungvorrichtung ist in dem Rohr A enthalten, das zur Verbindung des Handrades B mit dem Schaft des Futters dient, und durch das die Spannhülse beim Drehen des Handrades nach innen oder außen gezogen wird. Das Werkstück wird in die Spannhülse so weit vorgeschoben, bis es gegen das vordere Ende des Anschlages C stößt. Die Anschlagstange D, mit der der Schaft des Anschlags C durch eine Stiftschraube fest verbunden ist, läßt sich mit Gleitsitz in der Büchse C verschieben. Dadurch wird eine Einstellung auf die gewünschte Länge des Werkstückes ermöglicht. Die Stange wird durch eine durch die Buchse hindurchgeschraubte Klemmschraube festgeklemmt. Das vordere Ende der Stange wird durch den Ring F abgestützt, der mit der Stange D durch Stifte verbunden ist und sich mit Gleitsitz im Rohr A verschieben läßt.



Anschlag für Spannpatronenfutter.

Soll der Begrenzunganschlag zum Nachmessen der Länge des Werkstückes benutzt werden, so muß der Anschlag C genügend in den Schaft der Spannhülse hineinragen. Es empfiehlt sich, das vordere Ende des Anschlags, wenn das Werkstück nicht abgeflacht ist, seiner Endform entsprechend auszuarbeiten. Na.

Luftkühleinrichtung zum Härten von Schnellstahl.

Das Lufthärten von Stahl leidet besonders an der Schwierigkeit der gleichmäßigen Verteilung der Luftblasen und der gleichmäßigen Härtung. Die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Einrichtung ist von einer kleinen Werkzeugfabrik mit Erfolg angewandt worden. Die Luft kommt hier mit dem zu härtenden Teil an allen Stellen gleichmäßig in Berührung. Die Vorrichtung besteht aus einem zylindrischen auf vier Beinen ruhenden Bottich aus Eisenblech, in dem zwei mit der Luftzuführung in Verbindung stehende Eisenrohre eingebaut sind. Die Rohre sind mit 3 mm weiten Löchern versehen, die unter sich 25 mm Abstand besitzen und so angeordnet sind, daß der Luftstrom unter einem Winkel auf die Mitte des Bottichs gerichtet wird. Zwischen beiden Rohren ist ein Drahtnetz angebracht, auf dem das zu härtende Werkstück zu liegen kommt. Die Luft kann von einem Gebläse zugeführt werden. Die Rohre können also auch an einem Preßluftanschluß angeschlossen werden. Vorzuziehen ist dabei ein Luftgebläse, da hier die Luft trockener ist und daher nicht so leicht Risse in dem zu härtenden Stahl erzeugt. Na.

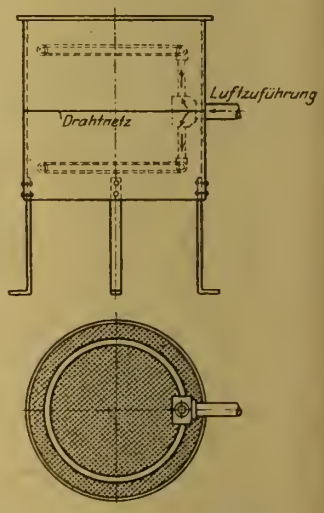
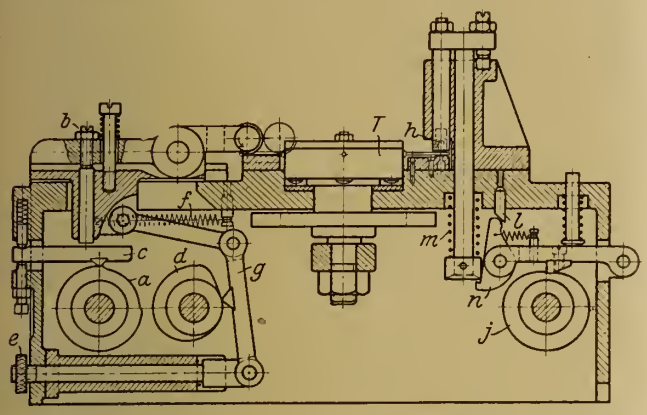


Fig. 1 u. 2. Luftkühlung beim Härten von Schnellstahl.

Herstellung von Nähmaschinennadeln.

Fig. 4 zeigt die fünfzehn Arbeitvorgänge bei der Herstellung einer mittleren Maschinennadel. Der vierte, fünfte und sechste Vorgang werden auf der Maschine nach Fig. 1—3 bewirkt. Fig. 1 u. 2 sind der Längsschnitt durch den Stichelturm T und der Grundriß, während Fig. 3 den Schnitt A-A darstellt. Die Maschine leistet gewöhnlich 15 Nadeln in 1 Min., wobei die Zeit für den vierten Arbeitgang den Ausschlag gibt, weil dabei die lange Nut gefräst wird, deshalb sollte der Fräserkopf B (Fig. 2), in dem der Fräser gelagert ist, zeitlich so eingerichtet werden, daß er zurückgeht, während der Kopf T teilt.



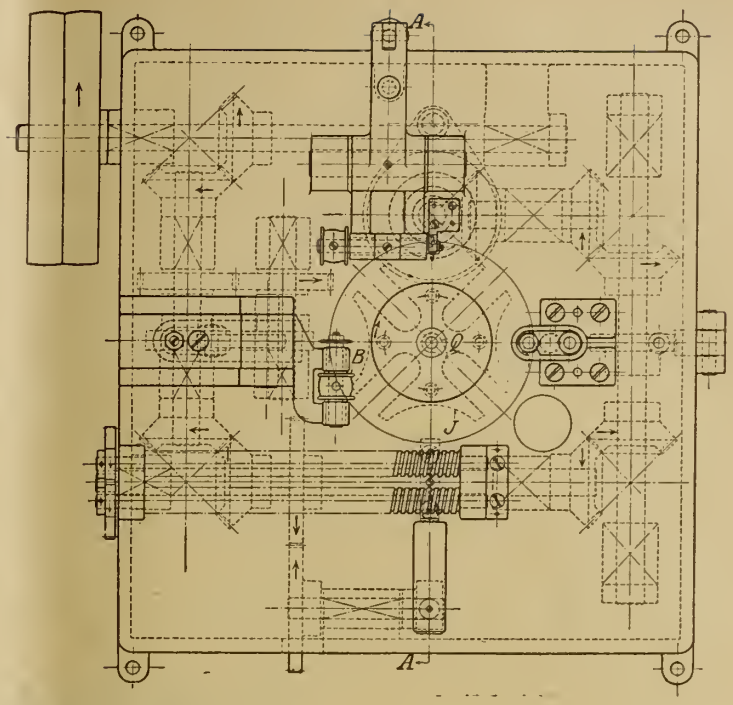


Fig. 1 u. 2. Maschine zur Nähmaschinennadelbearbeitung.

Nach Fig. 3 bewegt Kurve C den Kolben D; der auf Öl drückt, das den Kolben E treibt und dadurch die Nadel in ihre Lage im Revolverkopf vordrückt. Die beiden Schneckentriebe im Grundriß (Fig. 2) bringen die Nadel von links nach rechts, bis sie mit dem Kolben E fluchtet. Kurve F bewegt durch den Drücker H den Stellbolzen G, der den Revolverkopf T verriegelt. Die Spindel I ist ortfest gemäß Fig. 3, der Revolverkopf T dreht sich um sie durch das Malteserkreuz J, das gleichzeitig als Teilrad dient. Sein Umriß ist in Fig. 2 punktiert.

Die Kegelräder L (Fig. 3) treiben die Scheibe K, die eine Rolle k trägt, um T ruckweise anzutreiben. Vier Kloben halten die Nadeln an entsprechenden Stellen von T, zwei davon sind mit M u. M_1 bezeichnet; sie werden durch die Rollen P getrieben, die auf der ortfesten Kurve sitzen. M erscheint hier angehoben, während M_1 eine Nadel festhält. Der feste Auswerfer Q bewegt den Kolben R und

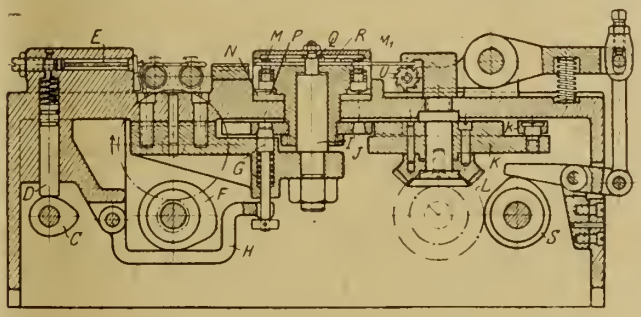


Fig. 3. Schnitt A—A.

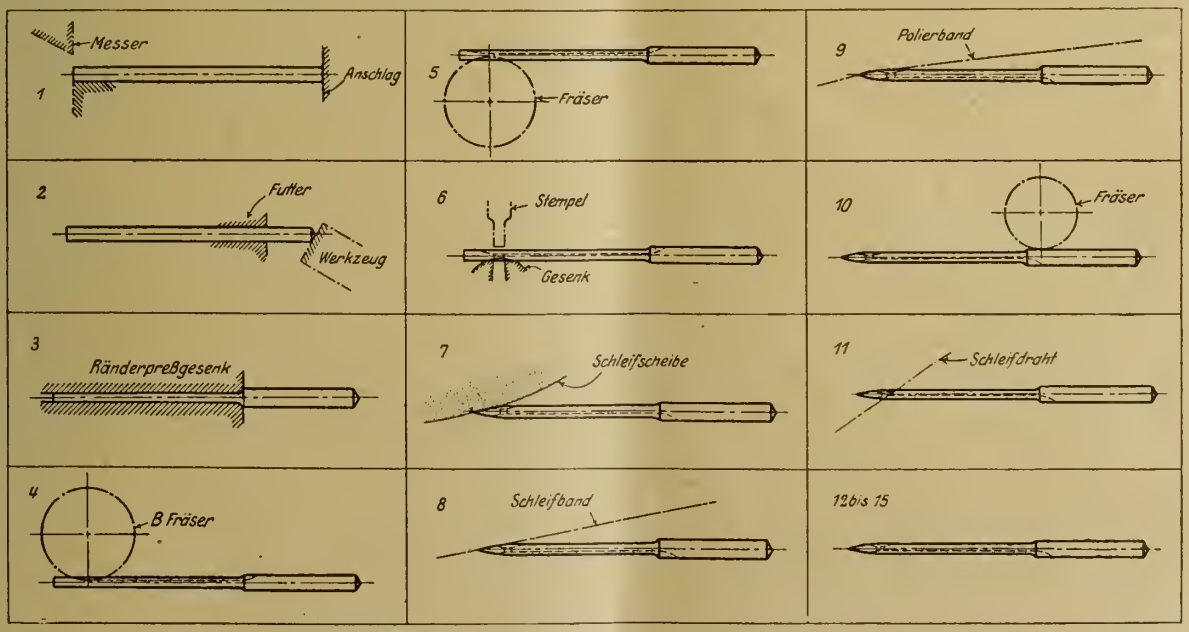
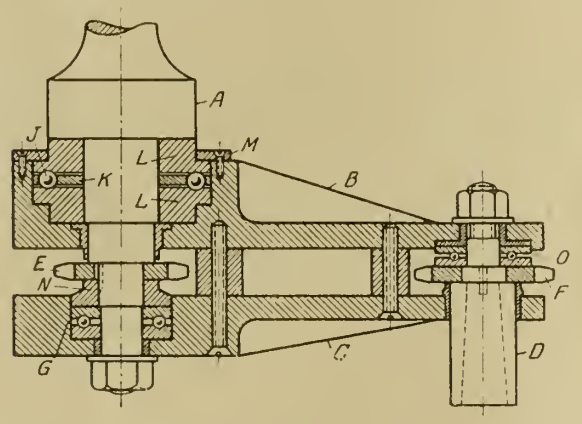


Fig. 4. Arbeitplan für Nähmaschinennadeln.
1. Abstechen. — 2. Abschrägen des Endes. — 3. Pressen. — 4. Fräsen der langen Nut. — 5. Fräsen der kurzen Nut. — 6. Lochen des Öhrs. — 7., 8. u. 9. Schleifen und Polieren der Spitze. — 10. Fräsen des Schaftes. — 11. Ausgraten des Öhrs. — 12.—15. Härten, Polieren, Richten und Prüfen.

wirft die Nadel nach der Lochung durch ein Fangmaul in ein passendes Gefäß. Daumen S steuert den Fräser U beim Fräsen der kurzen Nut, wobei eine passende Stellvorrichtung die Tiefe des Schnittes regelt. Bei der Bearbeitung wird das Werkstück durch V-Klötze gestützt. Der Schnitt (Fig. 1) zeigt die Einrichtung für den vierten Arbeitgang und den Lochstempel für den sechsten Arbeitgang. Daumen a führt den Fräser durch Arm c und Stellschraube b auf die richtige Tiefe der Nut. Nach der Fräsarbeit läßt a den Arm sinken, der Fräser hebt sich und läßt das Werkstück beim Rückweg frei. Daumen d bewirkt den Fräservorschub längsweise, die Hublänge wird durch die gerändelte Mutter eingestellt. Den Rückgang bewirkt Feder f, die den Hebel g an die Scheibe d drückt. Federdruck betätigt auch den Lochstempel h, der vom Daumen j ausgelöst wird, wenn der obere Teil der Hemmung n den Stift l berührt und Feder m wirken kann. Weitere Einzelheiten sind aus den Zeichnungen zu ersehen. Pro.

Bohrvorrichtung für Löcher an unzugänglichen Stellen.

Mitunter ist das Bohren von Löchern an einzelnen Stellen eines Arbeitstückes nicht ausführbar, da vorspringende Kanten oder die Eigenart seiner Konstruktion die unmittelbare Bearbeitung mit dem in der Maschinenspindel eingespannten Bohrwerkzeug verhindern. Die Abbildung zeigt eine Vorrichtung, mittels derer sich solche Schwierigkeiten überwinden lassen. Sie besteht im wesentlichen aus einer Spindel A mit normalem Kegelschaft zur Verbindung mit der Bohrmaschinenspindel, ferner aus zwei mit der Spindel A verbundenen Armen B u. C und der am äußeren



Bohrvorrichtung mit Auslegerarm.

Ende der Arme gelagerten Bohrhülse D. Der Antrieb der Maschinenspindel wird auf die Hülse D durch eine Kette übertragen, die die beiden Kettenräder E u. F verbindet. Der Achsialdruck der Spindel A wird durch ein Kugellager G im unteren Auslegerarm und einen Satz Kugeln J, im oberen Auslegerarm aufgenommen. Die Kugeln J werden durch den Haltering K festgehalten und kreisen gegen die Platten L, die in dem Auslegerarm durch die Ringplatte M gehalten werden. Zur Verminderung der Reibung ist in die Bohrfutterspindel D über dem Kettenrad F ein Kugeldrucklager O eingebaut. Na.

Schnellspannvorrichtung.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine Schnelldoppelspannvorrichtung zum Einspannen von Arbeitstücken mit abgeflachten Spannflächen. Der Klemmdruck wird durch Vermittlung einer Exzenterscheibe B erzeugt, die durch Drehung der Handkurbel E betätigt wird. Beim Anheben der Handkurbel tritt der Exzenterstift F in eine Aussparung der Spannbrücke ein, gleichzeitig läßt der Exzenterdruck auf die Spannbrücke nach, so daß sich diese durch den Druck der Spiralfeder C vom Werkstück abhebt. Es empfiehlt sich, die Spannbrücke sowohl zwischen den Exzenterlagern, als auch auf dem Spannbolzen D zu führen, damit jede Drehung um den Bolzen vermieden wird. Auf den Spannbolzen sind Stell-

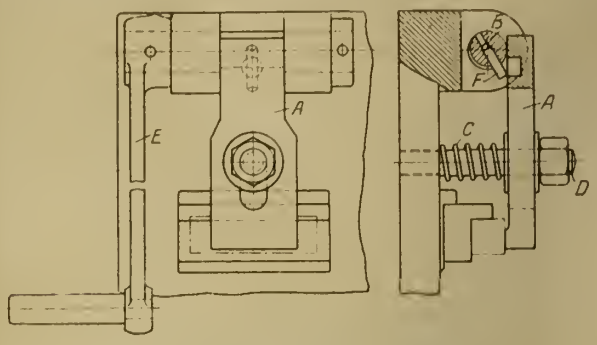


Fig. 1 u. 2. Schnellspannvorrichtung.

muttern aufgeschraubt, durch die sich der auf das Werkstück durch die Exzenterscheibe ausgeübte Druck regeln läßt. Na.

Dreh- und Kipptisch.

Die Abbildung zeigt einen Dreh- und Kipptisch, der die Bearbeitung des Werkstückes auf fünf Seiten und unter jedem Winkel bei nur einer Aufspannung ermöglicht. Er kann um 90° hoch gestellt und um volle 360° gedreht werden.

Dreh- und Kipptisch.

Eine Gradeinteilung ermöglicht die passende Einstellung des Werkstücks. Der Tisch wird durch zwei breitgeteilte Zahnsegmente mittels eines Schneckentriebes gehoben; gedreht wird er durch Kegel- und Stirnräder. Eine Drehung des Handrades dreht den Tisch um 30°, und eine Drehung der Hubvorrichtung hebt ihn um 2½°. T-förmige Nuten oder Tischkanten stellen das Werkstück fest. Pro.

Ausbohrwerkzeug für Dichtungen.

Häufig müssen Gummidichtungen bei Tropfschmiergefäßen durch neue ersetzt werden. Hierbei treten Beschädigungen der Gewindegänge des Halteringes auf, so daß die Bohrung mit einem neuen Gewinde von größerem Durchmesser versehen und ein neuer Haltering eingesetzt werden muß. Fig. 1 zeigt ein Werkzeug, das sich zum Ausbohren der Gummidichtung verwenden läßt, ohne daß dabei die Gewindegänge leiden. Es besteht aus einem Brustbohrer C und einem in Fig. 2—4 vergrößert abgebildeten Hohlfräser D aus Werkzeugstahl. Beim Ausbohren einer Gummidichtung streift man eine Stahlbuchse E und eine Spiralfeder F aus 3 mm-Federdraht über den Fräser. Als Widerlager für die Feder dient ein Stift G. Die Buchse dient zum Schutz der

Gewindegänge und zur Führung des Fräswerkzeugs beim Ausbohren der Dichtung, während die Feder die Buchse nach innen in die Bohrung vorschiebt. Nach dem Einsetzen des Fräswerkzeugs in die Bohrung verbindet man dieses mit der Brustleier C. Die Drehung überträgt sich durch den Stift H, der durch die Angel hindurchgeht und in eine Bohrung des Fräsers eingreift, auf das Werkzeug. Na.

Fig. 1. Ausbohrwerkzeug.

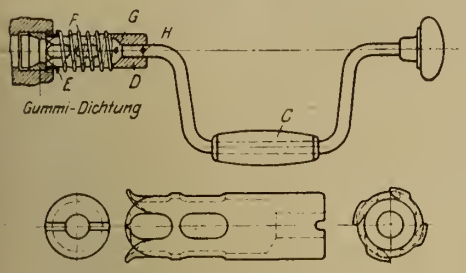


Fig. 2–4. Hohlfräser.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien. Von C. Bach u. R. Baumann. 2. Aufl. Mit 936 Figuren. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 80,—.

Das Buch, dessen erste Auflage ich an dieser Stelle besprechen konnte, stellt das außerordentlich reiche Ergebnis der Forschertätigkeit der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart dar. Charakteristisch für das Buch ist die knappe, übersichtliche Form, dadurch erhalten, daß das Bild in den Mittelpunkt gestellt ist und der Text sich auf kurze Erläuterungen beschränkt, mit gelegentlichen, inhaltschweren Hinweisen. Da kaum ein wichtiges Kapitel der Materialprüfung und Materialkunde unberührt geblieben ist, so wird das Buch bei seinem reichen Inhalt und der vorbildlichen Art der Anordnung von Bild und Text sich die Freundschaft aller derer sichern, denen ihr Material am Herzen liegt.

Die zweite Auflage ist erheblich erweitert, fast jedes Kapitel ist bereichert und mehrere kleine Abschnitte (über Hanfseile, Papierstoffe, Elektron usw.) sind neu eingefügt, so daß die Zahl der durchweg vorzüglichen Figuren von 710 auf 936 angewachsen ist.

Der Hauptwunsch, der zu erfüllen bleibt, der auch schon bei der ersten Besprechung geäußert wurde, ist: mehr Analysen, insbesondere der legierten und der Werkzeugstähle.

Für zukünftige Arbeiten möchte ich auf die Unstimmigkeiten in den Härtebestimmungen der hochgekohlten Stähle hinweisen (vgl. die Untersuchungen von Brinell einerseits, von Levin und Dornhecker anderseits). Solange die Brinell-Probe findet, daß Stahl mit über 0,9 vH C nicht mehr an Härte zunimmt, nicht im Naturzustande und nicht abgeschreckt, so lange kann sie als maßgebend für die „Härte" in der Werkstatt nicht betrachtet werden. Ein anderes wichtiges Kapitel, das trotz der Fig. 328—344 der wissenschaftlichen Durchdringung noch weiter bedarf, ist die Frage der Härterisse. Hier entsteht allerdings die Schwierigkeit, daß genügende Erfahrungen nur in den großen Werkzeughärtereien vorhanden sind, doch dürfte das auf die Dauer für die Forschung kein Hinderungsgrund sein. Eugen Simon.

Die Preßluftwerkzeuge. Von P. Iltis. 2. Aufl. Sammlg. Göschen Nr. 493. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1921. Preis geb. M 6,—.

Der Verfasser läßt seinem im Jahre 1910 erschienenen Buch jetzt die zweite Auflage folgen. Sie unterscheidet sich gegenüber der ersten durch eine bessere Einteilung des Stoffes, so daß die Übersichtlichkeit dadurch gefördert wird. Insbesondere bringt er neue Sonderkonstruktionen von Preßlufthämmern, unter diesen Pflasterrammen, Kupplungbolzenhämmer zum Lösen des Kupplungbolzens zwischen Lokomotive und Tender und Siederohrschweißmaschinen; ferner die in neuerer Zeit sich einbürgernden Luftdruckhämmer (im Gegensatz zu den Drucklufthämmern), bei denen der Schlagkolben des Werkzeuges gewissermaßen synchron mit dem Kolben eines Luftkompressors durch eine Luftsäule gekuppelt ist. Diese „elektropneumatischen" Schlagwerkzeuge, die sich besonders für Werkstättenbetriebe wegen der Anschlußmöglichkeit an das elektrische Leitungnetz sehr gut eignen, werden an Hand leider etwas schwer erkennbarer Abbildungen beschrieben.

Am meisten ist bei der Neuauflage zu begrüßen, daß der Verfasser auch die neueren theoretischen Untersuchungen der Preßlufthämmer bringt. Ich erwähne die Versuche von Harms, dem zum ersten Male die wissenschaftliche experimentelle Untersuchung von Preßlufthämmern geglückt ist. Der Verfasser beschreibt die dabei gefundenen „Weg-Zeit-Diagramme", bei denen der Kolbenweg als Funktion der Zeit aufgezeichnet wird.

Er bringt ferner die Versuche von Groedel, dem mit Hilfe des optischen Indikators die Aufnahme des Druck-Zeit-Diagramms gelungen ist, und der durch Auswertung des Druck-Zeit- und des Weg-Zeit-Diagramms das Druck-Weg-Diagramm für beide Kolbenseiten wie bei einer Dampfmaschine gefunden hat. „Damit ist", wie der Verfasser schreibt, „das Problem der experimentellen Untersuchungen der Preßlufthämmer gelöst, die genaue Untersuchung dieser Werkzeuge ermöglicht, die Theorie des Probierens abgeschlossen."

Auch die Versuche über die Bestimmung der Schlagstärken und der darauf fußenden Berechnung des Wirkungsgrades von Preßluftwerkzeugen werden genau beschrieben und tragen zum Verständnis der Wirtschaftlichkeit der Preßluftwerkzeugarbeit wesentlich bei.

Wenn der Verfasser sich bei Herausgabe der zweiten Auflage das Ziel gesteckt hatte, trotz der Vermehrung des Stoffes, den Umfang und die Größe des Buches beizubehalten, so ist ihm dies gelungen, leider auf Kosten der Größe der Druckschrift und der Zahl und Deutlichkeit der Abbildungen. Der Verfasser hätte sich nicht so eng an diese Raumbeschränkung halten sollen, denn sie gereicht bei dem außerordentlich interessanten Stoff dem Buch nicht zum Vorteil. Vielleicht stellt er sich bei einer späteren Neuauflage doch eine größere Aufgabe und gibt ein Buch heraus, das das gesamte Gebiet des Betriebes mit Preßluftwerkzeugen erschöpfender behandelt.

Ich vermisse verschiedene andere Anwendunggebiete, die man, wie beispielsweise die Formmaschine, in einem derartigen Buche behandeln müßte. Ich erinnere zum Beispiel an die Drucklufthämmer oder an Schmiedemaschinen, die von früheren Dampfbetrieben in Luftbetriebe übergeführt sind. Ich vermisse ferner eine ausführliche wirtschaftliche Berechnung des Preßluftbetriebes, wie sie namentlich für Kesselschmieden, Gießereien, Steinbrüche und Grubenbetriebe heute mehr als je sehr notwendig gebraucht werden. Auch das Gebiet der Preßlufterzeugung, das doch mit dem Betrieb eng verbunden ist, müßte ausführlich behandelt werden.

Trotz dieser geschilderten Mängel, die in der Beschränkung auf ein bestimmtes Format und auf einen bestimmten Umfang des Buches ihren Grund haben, kann auch diese zweite Auflage als mustergültiges Nachschlagebuch für alle bei Preßluftwerkzeugen auftretenden Fragen bezeichnet werden. Die klare Ausdruckweise, die Übersichtlichkeit und die geschickte Anordnung des Stoffes bürgen dafür, daß auch bei der neuen Auflage der Leser alles Wissenswerte auf dem Gebiete findet, wenn er sich mit der gedrängten Zusammenfassung des Stoffes abfindet. Dr.-Ing. Ludwig.

Die Förderung von Massengütern. Von Georg v. Hanffstengel. I. Band. Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. 3. Aufl. Mit 531 Textfig. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 78,—.

Georg von Hanffstengel hat das Verdienst, das so umfassende und vielgestaltige Gebiet der Massengutförderung systematisch geordnet und es den Bedürfnissen des Konstrukteurs angepaßt zu haben. Dem inneren Werte des Buches entspricht sein Erfolg. Es hat allgemein eine günstige Aufnahme gefunden. Es genügt daher, zu erwähnen, daß im allgemeinen die Einteilung des Stoffes, die sich als durchaus zweckmäßig erwies, in der vorliegenden Auflage beibehalten worden ist. Gegenüber der zweiten Auflage ist der Stoff wie auch der Umfang des Werkes nur wenig erweitert worden. Hinzugekommen sind in der Hauptsache fahrbare Einrichtungen zum Stapeln und zur Wiederaufnahme von Massengut von Plätzen. Vielleicht würde es sich aber empfehlen, Einrichtungen dieser Art in einem besonderen Abschnitt für sich geschlossen zu behandeln. Die fördertechnischen wie auch konstruktiven Grundlagen für solche Einrichtungen weisen so viele Berührungpunkte auf, daß sich schon hieraus der obige Vorschlag rechtfertigt. Die Erfahrung lehrt aber auch, daß in der Praxis meist die Frage entsteht, welche Fördereinrichtung in einem gegebenen Falle als beste gewählt werden soll. Außerdem möchte ich den Verfasser auf die fahrbaren Stapler von Heinzelmann & Sparmberg in Hannover mit Zubringespiralen verweisen, die sich nicht nur durch große Verlade- und Stapelleistungen, sondern auch durch zweckmäßigen Aufbau auszeichnen (vergl. WT. 8, S. 227). Die auf S. 170/171 besprochenen Waggonentlader der gleichen Firma wurden in neuerer Zeit weiter entwickelt und für Verladeleistungen bis zu 100 t/Std. erfolgreich ausgeführt. Das Werk von Hanffstengel ist auch in dieser dritten Auflage das bei weitem brauchbarste Hilfsbuch für die Massengutförderung, das nicht nur dem Verfasser, sondern auch dem Verlage wegen der gediegenen und sachlichen Ausstattung zur höchsten Ehre gereicht. Hubert Hermanns.

Die Berechnung von Gleich- und Wechselstromsystemen. Neue Gesetze über ihre Leistungsaufnahme. Von Dr.-Ing. Fr. Natalis. Mit 19 Textfiguren. Julius Springer, Berlin 1920. Preis geh. M 6,—.

Die Schrift erbringt den Nachweis, daß sich die Berechnung von Stromsystemen, die schon in verhältnismäßig einfachen Fällen zu verwickelten und unübersichtlichen Rechnungen führt, außer-

ordentlich vereinfachen läßt, wenn man für die vektorielle Behandlung außer dem Spannung- und dem Stromvektor das Vektorverhältnis $\frac{e}{i}$ einführt. Der erste Teil der Arbeit (Einleitung) ist der Entwicklung dieses vektoriellen Begriffs gewidmet und legt die vereinfachende Rolle, die er für die Lösung der fraglichen Aufgaben spielt, grundsätzlich dar.

Sodann (Abschnitt 1—5) gibt der Verfasser einige Berechnungbeispiele (Stichleitung, Ringleitung, unsymmetrisch belastetes Drehstromsystem, Brückenschaltung), von denen insbesondere das dritte in geradezu drastischer Weise zeigt, wie außerordentlich einfach sich die Aufstellung der erforderlichen Gleichungen durch die Einführung des genannten Vektorverhältnisses gestaltet.

Im dritten Teil (Abschnitt 6—8) wird die Bedeutung des Vektorproduktes $e \cdot i$ entwickelt, dessen Benutzung für die meisten der im allgemeinen vorliegenden Aufgaben zwar nicht erforderlich ist, das aber bezgl. der Leistungaufnahme von Stromsystemen in einfachster Weise wertvolle Aufschlüsse liefert. Der Verfasser leitet mit seiner Hilfe zwei wichtige Gesetze ab und weist mit besonderem Nachdruck auf die Analogie mit mechanischen Systemen hin, wie sie in der Statik der Baukonstruktionen eine Rolle spielen, und von denen aus umgekehrt er selbst zu den entwickelten Gedankengängen geführt worden ist. Er betont die Wahrscheinlichkeit des Geltens entsprechender Gesetze für alle Energieformen und empfiehlt die Erforschung aller dieser Zusammenhänge der Arbeit der Fachgenossen.

Erwähnt sei, daß sich die Erörterung, da Gleichstromsysteme nur einen Sonderfall der Wechselstromsysteme darstellen, auf diese beschränkt; den entwickelten Gedankengängen sind dabei stets induktive Belastungen zugrundegelegt, da derartige Aufgaben bei kapazitiver Belastung grundsätzlich ebenso behandelt werden; es ist hierbei nur der Phasenverschiebungwinkel negativ einzuführen.

Wenngleich die Darstellung nicht in allen Einzelheiten auf möglichste Erleichterung des Verständnisses zugeschnitten erscheint und besonders solchen Lesern, denen die Vektorenrechnung weniger geläufig ist, manche Schwierigkeiten bereiten wird, kann das Studium der Schrift nur nachdrücklichst angeraten werden, da sie, von ihrer theoretischen Bedeutung ganz abgesehen, wertvollstes Material für praktische Rechnungen liefert und eine Fülle von Anregungen zum Weiterarbeiten in der vom Verfasser eingeschlagenen und empfohlenen Richtung gibt. A. Meyer.

Mechanische Technologie der Metalle und des Holzes. Lehr- u. Hilfsbuch für Studierende sowie zum Selbstunterricht. Von Baurat Theobald Demuth. 3. Aufl. Franz Deuticke, Wien u. Leipzig 1921. Preis geh. M 40,— bzw. Kr. 320,—.

Die neue Auflage zeigt gegenüber der zweiten Auflage weitgehende Verbesserungen, doch bleibt noch genug auszumerzen und durch zeitgemäße Formen zu ersetzen. Gerade die beschreibende Technologie, die in den grundlegenden Werken von Hoyer, Karmarsch usw. die seinerzeit neuen Sachen gebracht hat, muß in unserer schnellebigen Zeit auch im Bilde dem Fortschritt folgen. Wenn aber das Grenzlehrensystem 1921 als „in der letzten Zeit" eingeführt bezeichnet wird und alle die schwierigen Fragen, die mit seinem Ausbau zusammenhängen, nur mit Angaben aus den grundlegenden Arbeiten von Schlesinger aus 1904 abgetan werden, so ist dies mindestens ein Fehler. Gleich darauf wird als Fig. 15 eine der unpraktischsten Formen eines Stichmaßes gebracht, statt daß die neuen Werkzeuge von Zeiss beschrieben würden; die Fig. 17 ist vollständig fehlerhaft, wahrscheinlich nur in der Umzeichnung, die Bilder 294 u. 296 werden wohl kaum in einer Werkstätte zu finden sein. Unter den Anreißwerkzeugen fehlen gerade die neuesten Verbesserungen, z. B. von Krupp, Tegeler usw., während derartig unmaßstäbliche Zeichnungen wie Fig. 39 in kein Lehrbuch gehören. Unter den Wasserwagen fehlt die wichtige Winkelwasserwage, da die einstellbare Ausführung nach Fig. 28 sehr selten in den Werkstätten anzufinden ist. Die Formen der Bohrlehren in Fig. 31 u. 32 sind falsch, da sie weder eine Zentrierung noch einen Abfall für die Späne geben.

Soweit sollen nur einzeln herausgegriffene Fehler zur Vorsicht bei der Benützung des Buches mahnen. Indessen behandelt der Bereich des Buches sorgfältig alle in Betracht kommenden Gebiete und gibt einen guten Überblick über das Notwendige.

Leider vermisse ich immer noch die bei derartigen Zusammenstellungen wertvollste Arbeit, den Quellennachweis, nicht jenen, der vom Verfasser als Unterlage für sein benütztes Material angegeben ist, sondern eine laufende Angabe der für die Einzelgebiete wichtigsten Originalarbeiten, die dem weiterarbeitenden Leser als Nachschlagewerke dienen sollen.

Auch wäre es an der Zeit, daß die 20 bis 50 Jahre alten Konstruktionen durch neuere ersetzt würden, ohne daß der Wert des Buches durch die Weglassung der seit vielleicht einem Menschenalter in allen Technologien abgedruckten Bilder verringert würde. Kurrein.

Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen. Von Prof. Dr. G. Berndt u. Dr. H. Schulz. Julius Springer, Berlin 1921. Mit 218 Textfig. Preis geh. M. 48,—, geb. M. 54,—.

Das Buch gliedert sich in vier Hauptabschnitte, deren erster die Entwicklung des metrischen Systems bis zur internationalen Regelung des Normalmeters und darüber hinaus zur Ausmessung des Meters in Lichtwellenlängen behandelt. Im zweiten Abschnitt werden die technischen Maße in ihrer Entwicklung auf geschichtlicher Grundlage und in ihren beiden Hauptformen als Strich- und Endmaße besprochen und ihre Ausführungformen für technische Zwecke angegeben. In den beiden folgenden Abschnitten werden die beiden großen Gruppen der technischen Meßgeräte, jene mit Maßangabe und jene ohne Maßangabe, besprochen. Wenn ich auch grundsätzlich dieselbe Trennung mache, bin ich mit der Bezeichnung nicht einverstanden, da gerade die Meßwerkzeuge nach Gruppe 2 ein ganz bestimmtes Maß tragen und darüber hinaus meist noch die zugehörigen Toleranzen. Der wirkliche Unterscheidunggrund liegt meiner Auffassung nach darin, daß die Werkzeuge der zweiten Gruppe nur ein, und zwar ganz bestimmtes Maß darstellen, daß gegebenenfalls nicht einmal bekannt zu sein braucht; diese verschwindend kleine Untergruppe der festen Maße ohne Maßangabe würde unter die Bezeichnung nach Berndt fallen, während sie für die ungeheuer große Gruppe der üblichen Fabrikation- usw. -lehren nicht zutreffend ist. Die erste Gruppe hat als Unterscheidungmerkmal die Einstellbarkeit, sei es mit Hand, sei es durch das Auge, aller innerhalb seiner Reichweite und Anzeigegenauigkeit vorhandenen Maße, weshalb diese Gruppe wohl als „Einstellbare Maße", die andere als „Feste Maße" zu bezeichnen sind.

Als Abschluß des Buches ist ein außergewöhnlich vollständiges Literaturverzeichnis beigegeben worden, das die Bezugzahlen auf die Textstellen des Buches enthält.

Die Behandlung des Stoffes stellt eine Brücke zwischen der rein technischen und der rein wissenschaftlichen Auffassung des Messens dar, wobei die Fehlerbestimmungen durchweg mit elementarer Mathematik durchgeführt werden, so daß auch Betriebsleute leicht die angegebenen Wege verfolgen können, wenigstens soweit die gebräuchlichen Meßwerkzeuge in Betracht kommen. Die sehr klar und übersichtlich gebrachte Zurückführung des Meters auf die Wellenlänge des Lichtes und die Besprechung der Komparatoren soll für diese Kreise ja nur aufklärend wirken, die ja kaum in die Lage kommen werden, derartige Instrumente zu handhaben. Dasselbe gilt auch für das Kapitel „Die technischen Endmaße", doch wird das hier über Strichmaße und Endmaße Gesagte sehr segensreich gerade für die allgemeine Fabrikationpraxis wirken und den blinden Glauben an die unbedingte Verläßlichkeit der in den einzelnen Betrieben vorhandenen Werkzeuge endlich zerstören, eine Halbbildung, die besonders auf der kaufmännischen Seite der Fabrikation schon viel Unheil angerichtet hat.

Die beiden für den Techniker wichtigsten Abschnitte, wenigstens als Ratgeber für die praktische Verwendung, sind das dritte und das vierte Kapitel. Die Behandlung des Stoffes ist im allgemeinen wie bei den anderen Kapiteln sehr sorgfältig und gründlich, wobei als besonderer Vorzug die bei den einzelnen Instrumenten gebrachte Gebrauchkritik und Fehlerbestimmung zu erwähnen ist. Ob aber die Auswahl der zur Besprechung angezogenen Werkzeuge gerade für den Techniker glücklich gewählt ist, möchte ich nicht unbedingt bejahen; es kommen m. E. Werkzeuge in Bild und Text vor, für die besondere Empfehlungen nicht gegeben werden können. Ich denke z. B. an Fig. 69, 70, 118, 119, 123, 125, 132, 133; andere wieder wie 183, 184, 191, 192 bringen einen vielleicht nicht gewünschten Eindruck hervor, da gerade für die Werkstätte die vollständig festen Lehren das größte Sicherheitelement bieten. So habe ich den Eindruck, daß sich der Verfasser von der Vergrößerung der Trommel oder Scheibe an den Mikrometern besondere Vorteile verspricht (S. 144), was ich mit Rücksicht auf die Genauigkeit der handelsüblichen „Präzisionschraublehren" nicht glaube.

Die Besprechung der Meßmaschinen gibt eine sorgfältig nach den angeführten Quellen durchgearbeitete Kritik der vorhandenen Bauarten, die durch zahlreiche aus den Quellen übernommene Zahlenangaben eine wertvolle Beurteilung der einzelnen Maschinen wird. Daran schließt sich der fünfte Abschnitt über Teilmaschinen, der leider sehr kurz gehalten ist und nur photographische Bilder enthält, während gerade auf diesem Gebiet kaum irgendwo etwas Genaueres nachzulesen ist. Im Anschluß werden kurz die beiden deutschen Interferenzkomparatoren von Göpel und Kösters besprochen und die amerikanische Arbeitweise kurz gestreift. Das vierte Kapitel enthält die Lehren, also das für den deutschen Techniker wichtigste Gebiet, mit dessen Behandlung ich mich nicht einverstanden erklären kann. Hier hätte die Entwicklung der verschiedenen Passungen, ihr Zusammenarbeiten mit den Toleranzen und Herstellunggenauigkeiten besprochen werden sollen, der Unterschied in der Kontrollmöglichkeit der Maße für den Fabrikationingenieur und den Meßtechniker. Bezüglich der Formen der Lehren hätte man dem Charakter des Buches nach eher eine geschichtliche Entwicklung, die vom meßtechnischen Standpunkt vielleicht genau so interessant als die Entwicklung der heute von den verschiedenen Normenausschüssen ausgearbeiteten Passungensysteme wäre, erwarten sollen, als eine Anführung einer Reihe justierbarer Lehren, die soweit mir bekannt sich keiner großen Beliebtheit in der Werkstatt erfreuen. Kurrein.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin: Elektrizität in der Textilindustrie. 1922. Aus dem Inhalt: Das Textilgut und seine Verarbeitung. — Was muß der Textilfachmann vom Elektromotor wissen? — Die elektrischen Antriebe. Stromart. Transmission- oder Einzelantrieb, Gruppenantrieb. Spinnerei, Weberei, Zeugdruckerei, Bleicherei, Färberei und Appretur, Näherei und Stickerei. Beleuchtung. Kraft- und Wärmewirtschaft. Transformatoren, Schaltanlagen, Leitungen.

Busch, E.: Der Fräser als Rechner. Berechnungen an den Universal-Fräsmaschinen und -Teilköpfen in einfachster und anschaulichster Darstellung, darum zum Selbstunterricht wirklich geeignet. Mit 69 Textabb. u. 14 Tafeln. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 45,—, geb. M 55,—.

Graf, Otto: Die Feuerverzinnung. Für jeden Praktiker unentbehrliche Ratschläge sowie Verfahren nach den neuesten und einfachsten Methoden. Hachmeister & Thal, Leipzig 1921. Preis geh. M 12,—.

Gräser, E.: Die Gleichstromtechnik und ihre praktische Anwendung. Anleitung zur Ausführung von technischen Berechnungen und Ausarbeitung ganzer Entwürfe sowie praktischen Ausführung. Unter spezieller Berücksichtigung der Kleindynamos und Ausführung von Ankerwicklungen. Für Anfänger und Vorgeschrittene. „Einführung in die Elektrotechnik". Teil I. Mit 8 Abb. Hachmeister & Thal, Leipzig 1921. Preis geh. M 9,—.

Jaschke, Johann: Die Blechabwicklungen. Eine Sammlung praktischer Verfahren. 5. Aufl. Mit 295 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 36,—.

Lehmann, Wilhelm: Die Elektrotechnik und die elektromotorischen Antriebe. Ein elementares Lehrbuch für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit 520 Textabb. u. 116 Beispielen. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 96,—.

Posewitz, Theodor: Die Schäden des Lokomotivkessels, deren Ursachen, Folgen, Verhütung und Ausbesserung. Praktisches Handbuch für Betrieb und Reparatur der Lokomotiven. Mit 37 Abb. Bibl. d. ges. Technik Nr. 285. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1921. Pres geh. etwa M 27,—.

Quantz, L.: Kreiselpumpen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung neuzeitlicher Kreisel- oder Zentrifugalpumpen. Mit 109 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 48,—.

— —: Wasserkraftmaschinen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung neuzeitlicher Wasserkraftmaschinen und -Anlagen. 4. Aufl. Mit 179 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 34,—.

Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde: Veröffentlichungen. Selbstverlag der Firma, Berlin 1920.
Heft 2. Die Werkstätten der Fritz Werner A.-G. Von W. O. Mueller.
Heft 3. Scharfschleiferei. Von W. Mitan. Aus dem Inhalt: Allgemeines. — Verwendungsmöglichkeiten einer Universalwerkzeugschleifmaschine. 1. Übersicht der Zubehörteile. 2. Anweisungen zum Gebrauch der Maschine mit normalem und mit Sonderzubehör. 3. Elektrischer Einzelantrieb der Maschine.
Heft 4. Bestimmung der Stufenscheibendurchmesser an Stufenscheiben bei kurzem Achsenabstand. Von E. Toussaint.

Wydler, Hans: Drehschwingungen in Kolbenmaschinenanlagen und das Gesetz ihres Ausgleichs. Mit einem Nachwort von Guido Zerkowitz: Betrachtungen über die Eigenschwingungen reibungsfreier Systeme. Mit 46 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 90,—.

Zeitschriften und Kataloge.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 9. Nr. 4. April 1922. Aus dem Inhalt: Neue Dreiphasenlokomotive B-B der Burgdorf-Thun-Bahn. — Versuchsapparate zum Messen der Strömungverluste in den Leitvorrichtungen und Schaufelkanälen der Dampfturbinen.

Richard Friedrich, Maschinenfabrik, Berlin SO. 36: Ganz- und Halb-Universal-Teilapparate Mod. R. F. I, II, III. Ausg. 1921/22.

L. Hosenfeldt, Landmaschinenbau, Stolp i. Pommern: Motorschwenkvorrichtung „Eckum".

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3. Apr. 1922. Aus dem Inhalt: Diesel-Lokomotiven. — Auswuchten schnell umlaufender Maschinenteile. — Gleisstopfmaschinen. — Neue Spinnereimaschinen.

Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G., Magdeburg. Hauptkatalog über Schnelldrehbänke. Aus dem Inhalt: Serienfabrikation. — Beschreibung der Schnelldrehbank. — Besondere Ausstattungen der Schnelldrehbänke. — Schnelldrehbänke mit Stufenscheibenantrieb. — Schnelldrehbänke mit Einscheibenantrieb. — Sondererzeugnisse.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem. Jahrg. 39. Heft 3 u. 4. Julius Springer, Berlin 1921. Aus dem Inhalt: Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1920 (1. April 1920 bis 31. März 1921). — Verfahren zur Prüfung der Dauerhaftigkeit und Rostschutzwirkung von Farbanstrichen. — Beitrag zur Kenntnis des Alterns kaltgereckten Eisens. — Untersuchungen über das Bleichen von Baumwolle. — Bestimmung der Verteerungszahl von Transformatoren- und Turbinenölen.

Die Preßluft. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Preßlufterzeugung und -verwertung. Herausgeer: Frankfurter Maschinenbau A.-G., Frankfurt a. M.-West. Jahrg. 2. Nr. 1—3. Jan.-März 1922. Aus dem Inhalt: Hochdruckkompressoren. — Preßluft in der Glasbläserei. — Luftmotoren. — Verwendung von Preßluft in der Getreidemüllerei. — Preßlufthammerkopfanlage. — Preßluftwerkzeuge und ihre Anwendung im Eisenbau. Grenzmaße. — Selbstdichtende „Lukra"-Preßluftarmaturen. — Technische Umschau.

Schiess-Nachrichten. Jahrg. 2. Nr. 4. 1921/22. Aus dem Inhalt: Aus der Vorgeschichte der elektrischen Hobelmaschinenumkehrantriebe. — Über Tafelscheren. — Aus früheren Zeiten unseres Werkes. — Vorsicht beim Verladen sperriger Stücke. — Aus unserer Organisation: Das Arbeiterwesen. —

SW-Mitteilungen. Herausgeber: Sachsenwerk, Licht- u. Kraft-A.-G., Niedersedlitz-Dresden. Jahrg. 1922. Nr. 2. Einankerumformer. Aus dem Inhalt: Einleitung. — Allgemeines über Bau und Wirkungsweise. — Anlassen. — Spannungsregelung. — Verwendung in Dreileiternetzen.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Abfallverwertung.

Verwertung von Holzfeinabfällen. Von Ostertag (Betrieb 18. II. 22 S. 329*). Ein für die Beheizung von Werkräumen zweckmäßiger Späneofen. Spänepreßanlage für die Verwendung von Preßspänen zur Kesselfeuerung.

Verwertung von Abfallstoffen, insbesondere von Schlacken. Von Vahle (Betrieb 11. III. 22 S. 411). Herstellung von Schlackensteinen. Aussonderung der in den Abfällen befindlichen Brennstoffe. Nutzbarmachung der erzielten Bausteine. Fortfall von Halden und Wiedergewinnung von Platz. Beschreibung von Schlackensteinfabriken und Rentabilitätsrechnung.

Die Brikettierung von Abfallstoffen. Von Hofmann u. Vahle (Betrieb 11. III. 22 S. 413*). Untersuchung über die Eignung von Abfallstoffen zur Brikettierung. Verwendbarkeit der Briketts in verschiedenen Feuerungen. Nachweis der Wirtschaftlichkeit der Brikettierunganlagen.

Beförderung und Fördern.

Ein neues Mittel zur Verbilligung des Lastenverkehrs im Innern von Industriewerken. Von Wintermeyer (Werkzeugm. 10. I. 22 S. 1*). Kleinlastkraftwagen, sogen. Elektrokarren, mit Akkumulatorenbatterie, die nicht an Schienen gebunden sind. Große Beweglichkeit und Anpassungfähigkeit. Anhängerbetrieb. Bauart. Wirtschaftlichkeit.

Zur Frage des Umschlages von Massengütern. Von Hermanns (Z. VDI. 4. II. 22 S. 112*). Becherwerkentlader oder Kipper? Vergleich ihrer Arbeitweise und Wirtschaftlichkeit beim Umschlag von Massengütern.

Die Fahrtregler der Dampfördermaschinen. Von Hoffmann (Z. VDI. 25. II., 4. u. 11. III. 22 S. 173*, 207* u. 226*). Aufgaben und Entwicklung der Fahrtregler. Der vom Fahrtregler zu erzwingende Geschwindigkeitverlauf. Wie soll der Fahrtregler wirken? Astatische und statische Regelung. Wesen und Stärke der stark statischen Fliehkraftregler. Umschaltung von einer Fahrtrichtung zur anderen. Anfahrreglung. Die Endauslösung der Bremse und die Einstellbarkeit des Fahrtreglers. Beispiele. Folgerungen.

AEG-Elektrokarren und Elektroschlepper. Von Lucas (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 25*). Angaben über Wirtschaftlichkeit. Elektrokarren mit fester Plattform, mit Hubvorrichtung und für Sonderzwecke. Elektroschlepper. Laderaum.

Förderrinnen für Kesselhaus-Bekohlung (Uhland 24. III. 22 S. 149). Festeingebaute Fördereinrichtungen, z. B. Becherwerke, sind teurer in der Anlage als fahrbare Förderrinnen. Die Leistung fahrbarer Förderrinnen beträgt 20 bis 30 t/h. Bedienung durch zwei Mann. Breite der Rinnen 300 bis 800 mm.

Beleuchtung.

Fortschritte der Wiskott-Beleuchtung. Von Bloch (AEG-Mitt. I. 22 S. 8*). Breitstrahlende, tiefstrahlende und scheinwerferartige Reflektorwirkung. Lichtverteilungkurven eines Wiskott-Spiegelreflektors Type E 40, mit Osram-Nitralampe für 500 Watt 110 Volt. Verwendung des E-Spiegels sowohl als Breitstrahler wie auch als Tiefstrahler. Die Ausnützung des Lichts. Richtige Einstellung. Wahl der richtigen Größe von Lampen und Reflektoren. Wirtschaftlichkeit. Anpassung der Lampe an den Verwendungzweck. Lampe für künstliches Tageslicht.

Significance of data on illumination and production. Von Doane (Gen. Electr. Rev. II. 22 S. 98*). Durch zweckmäßige Anordnung und Verteilung der Lichtquellen läßt sich eine erhebliche Steigerung der Produktion erreichen. Vergleiche alter und neuer Anlagen. Zahlenmäßige Angaben über die Leistungsteigerung.

Innenarmaturen für gasgefüllte Lampen. Von Rösner (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 37*). Verringerung der Fächenhelle durch zweckmäßige Armaturen. Anwendunggebiete der Armaturen für halbindirektes Licht mit und ohne Reflektor und für diffuses, vorwiegend tiefstrahlendes Licht.

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Betrieb und Organisation.

Fabrikdiebstahlschutz durch Betriebsorganisation. Von Sauter (Betrieb 14. I. 22 S. 218*). Leichte Entdeckung von Diebstählen durch Betriebsorganisation in einer mittleren Fabrik. Verhütung von Diebstählen durch Kontrollmaßnahmen.

Was muß der Versicherungsnehmer, insbesondere der Industrielle vom Versicherungsvertrage wissen? Von Richter (Betrieb 14. I. 22 S. 226). Rechte und Pflichten des Versicherungnehmers bei Versicherungverträgen auf Feuer und Einbruchdiebstahl.

Die Entwicklung der Selbstkostenberechnung in Amerika während der letzten Jahre. Von Zinkann (Betrieb 28. I. 22 S. 258). Normungbestrebungen seitens der amerikanischen Behörden und industriellen Fachverbände für die Kostenrechnung in der Industrie. Allgemeine Grundlagen für die Arbeiten in der einheitlichen Kalkulation und Beispiele von Kostenrechnungsystemen in wichtigen Industriezweigen.

Feeds and speeds as production factors. Von Dowd und Curtis (Machinery I. 22 S. 381*). Die Wichtigkeit der Festlegung von Vorschüben und Geschwindigkeiten bei Werkzeugmaschinen. Auswahl des richtigen Mannes für ihre Festsetzung. Maschinenkarten, in denen alle Angaben hierüber enthalten sind. Arbeitanweisungkarten, die für eine bestimmte Arbeit die nötigen Angaben über Vorschübe und Geschwindigkeiten enthalten. Gesichtspunkte für die richtige Auswahl. Beispiele für die Zeitersparnisse und Steigerung der Herstellung.

Unkostenverteilung nach verbrauchter Zeit. Von Michel (Z. f. Hand.-Wiss. I. 22 S. 217). Lohnzuschlag oder Zeitzuschlag. Die Zeitkontrolle der Arbeit mit vorausgehenden Zeitstudien führt zur Anwendung des Zeitzuschlags. Ein Platzkostenverfahren ist nur mit Hilfe der zeitlichen Unkostenverteilung auf einfachem Wege lösbar.

Die Bedeutung der Arbeitszeitangaben als Bemessungsgrundlage für die Arbeitsleistung. Von Eichelberger (Z. f. Hand.-Wiss. I. 22 S. 220). In Zeiten schwankenden Geldwerts und dauernd sich ändernder Lohnsätze muß die Bewertung von Arbeitleistung nicht nach Geld, sondern nach Zeit erfolgen. Anwendungbeispiele.

Die Revision als Prüfungs- und Kontrollorgan. Von Grüber (Loewe-Not. I./II. 22 S. 5). Feststellung von Fehlern an Werkzeugmaschinen. Kontrolle über den Verbleib der einzelnen Arbeitstücke während der Bearbeitung durch Kartensystem. Terminbüro. Stückrevision. Vorrevision. Fertigmaschinenrevision. Beschreibung der Organisation und der Karten. Beispiele.

Richtzeiten für die Kalkulation. Von Hegner (Betrieb 18. II. 22 S. 323). Aufstellung von Richtzeiten zur Vermeidung der Schätzung. Bildung von Normen. Grundnormen für das Einrichten. Gebrauchnormen für das Einrichten bedingt durch die Spannart und durch den Arbeitvorgang. Beispiele.

Die wirtschaftlichen Voraussetzungen eingehender Arbeitsuntersuchungen. Von Thun (Betrieb 18. II. 22 S. 315). Zweck der Arbeituntersuchungen. Konstruieren von Arbeitbewegungen. Anwendunggebiet. Die für die Durchführung von Arbeituntersuchungen in Frage kommenden Stellen. Vorteile für Arbeitmittelhersteller.

Maschinen- und Handarbeitszeitbestimmungen. Lohn- und Offertvorkalkulation. Von Litz (Betrieb 18. II. 22 S. 313). Ergebnis einer Rundfrage des AwF. Stellungnahme von 21 Firmen zu den heutigen Zuständen auf dem Gebiete der Maschinen- und Handarbeitzeitbestimmungen und Vorschläge für seine Verbesserung.

Die Rechnungsprüfung. Von Krewinkel (Schiess-Nachr. X. 21 S. 45*). Prüfung der Einzelpreise, der Lieferung und der rechnerischen Richtigkeit durch je einen anderen Beamten. Beschreibung der Organisation.

Ein Beispiel für die durch das Fühlhebelprüfverfahren erhöhte Werkstattleistung. Von Pfleiderer (Betrieb 4. III. 22 S. 340*). Massenherstellung eines Schiebers mit schwierigen Meßgrenzen durch die Verwendung von Fühlhebelmeßgeräten unter Benutzung vorhandener Maschinen und ungeübter Arbeitkräfte ermöglicht. Geringer Ausschuß. Darstellung durch Zahlen und bildliche Aufzeichnung.

Zur Frage des Qualitätsnachweises für Werkzeugmaschinen. Von Kronenberg (Betrieb 11. III. 22 S. 404*). Richtlinien für den Gütenachweis von Werkzeugmaschinen und Vorschläge für die Normalisierung von Leistungdiagrammen und Genauigkeitprotokollen. Kritik der Maschinenkarte des AwF und Anfügung einer Materialskala, um sie für den Käufer von Werkzeugmaschinen und für den Kalkulator brauchbar zu machen.

Bearbeitung der Betriebsorganisation mit Hollerith-Maschinen. Von Krüger (Betrieb 11. III. 22 S. 408*). Beschreibung des Hollerith-Systems, das eine einfache Verrechnung der Löhne je Arbeiter und je Auftrag gestattet. Es ergeben sich außerdem noch weitere Auswertungmöglichkeiten für die Nachkalkulation. Die Bearbeitung der Lochkarte erfolgt durch drei Maschinen, deren Arbeitweise angedeutet wird.

Der Einfluß der Art der Unkostenverteilung auf die Selbstkosten bei Änderung der Bearbeitungsweise und Formgebung. Von Krewinkel (Betrieb 25. III. 22 S. 447*). Unkosten als Funktion der Zeit. Die anteilige Benutzungzeit der einzelnen Betriebmittel als Maßstab für ihre Verteilung. Beispiele dafür, daß diese Verteilungart die durch Änderung der Bearbeitungweisen und Formgebung bezweckte Verbilligung der Herstellung besser in den Selbstkosten zum Ausdruck bringt, als es durch das Lohnzuschlagverfahren möglich ist.

Behandlung der Bilanz nach dem Prinzip von Léautey und Guilbault (la permanence de l'inventaire) als Grundlage und Ausgangspunkt zu richtiger Bilanzbewertung. Von Hausner (Z. f. Hand.-Wiss. III. 22 S. 265). Die Teilung der Welt der Erscheinungen in eine physische, psychische und soziale. Unterhaltung und Festigung des wirtschaftlichen Gleichgewichts (Bilanz). Die Buchhaltung braucht einen für alle Wirtschaften einheitlichen Maßstab. Richtige Bilanzbewertung. Das Prinzip der Bewertung von Léautey u. Guilbault. Der Selbstkostenpreis eines Betriebes deckt sich nicht mit dem durchschnittlichen Selbstkostenpreis mehrerer Betriebe bei sonst gleicher Fertigung. Folgerungen. Organisierte Produktion muß dem organisierten Absatz gegenüberstehen. Normen der Bewertung müssen auf dem Prinzip von Léautey u. Guilbault aufgebaut und wesengleiche Einzelwirtschaften zu einer gemeinsamen und verbindlichen Organisation zusammengefaßt sein.

Statische und dynamische Wertauffassung in der Steuergesetzgebung. Von Findeisen (Z. f. Hand.-Wiss. III. 22 S. 272). Der Betrieb untersteht den Gesetzen der Dynamik. Die Wertermittlung bei der Bilanz muß auf Vergangenes und Zukünftiges Rücksicht nehmen. Anerkenntnis dieser Auffassung in § 33a REStG., aber nur für die Einkommensteuerbilanz. Die neuen Steuervorlagen fordern für die Vermögensteuern die statische Bilanz. Steuerliche Behandlung der Reserven.

Operating a factory with a reduced force. Von Lease (Machinery III. 22 S. 533*). Die Organisation und die Arbeitweisen einer Fabrik bei voller Beschäftigung sind nicht immer bei verminderten Beschäftigunggraden wirtschaftlich. Zusammenstellung der produktiven und nicht produktiven Stunden wöchentlich und monatlich in einer Karte zeigt die Beziehung zwischen beiden. Folgerungen.

Planning in large contract plants. Von Shepard (Machinery III. 22 S. 547*) Auftragkarten, Unterweisungkarten, Materiallisten und Berichte. Behandlung der Betriebaufträge, Ausschußbericht, Kontrollkarten in einer großen Maschinenfabrik.

What is wrong with the railroad shops? Von Hammond (Machinery III. 22 S. 557*) Die Wichtigkeit dauernder Betriebüberwachung. Ein Vorschlag zur Erhöhung der Arbeitleistung. Zusammenstellung von Arbeitzeiten zur Herstellung von Lokomotivteilen. Vergleichende Angaben über die Kosten in Lokomotivwerkstätten. Große Verschiedenheiten in den verschiedenen Werkstätten. Unabhängige Werkstätten für Reparaturarbeiten.

Druckluft.

Druckluftbohrmaschinen und -hämmer im Bergbau und in den verwandten Betrieben. Von Goetze (Z. VDI. 18. u. 25. III. 22 S. 245* u. 278*). Bisherige Entwicklung. Anforderungen an die Maschinen und die sich aus ihnen ergebenden Einrichtungen. Die heute vielfach verwendeten Bauarten. Ausblicke.

Einsetzen, Glühen, Härten.

Schematische Behandlung der Einsatzhärtung. Von Messerschmidt (Betrieb 28. I. 22 S. 250*). Es gibt vier Verfahren der Einsatzhärtung. 1. Abkühlung aus dem Einsatzkasten unter Verwendung der für die Kohlung notwendigen Temperatur. — 2. Im Einsatzkasten erkalten lassen und nochmalige Erwärmung auf 760 bis 790°, welche Temperatur der kritischen Temperatur der Schale entspricht. — 3. Einzelabkühlung aus dem Kasten

nahe der Einsatztemperatur und zweite Abkühlung etwas über der kritischen Temperatur der Schale. — 4. Kastenabkühlung mit doppeltem Härten.

Der Einfluß der Körnung von Einsatzmitteln auf den Einsatzvorgang. Von Boye (Betrieb 28. I. 22 S. 261*). Bezüglich der chemischen Zusammensetzung ist Gleichförmigkeit erstes Erfordernis für eine dauernd gute Einsatzarbeit. Ein gutwirkendes Einsatzmittel soll ein gröberes, möglichst gleichförmiges Korn besitzen und mit seinem Stickstoffbestandteil möglichst innig gemischt sein.

Heat-treatment of drop-forgings (Machinery I. 22 S. 384*). Zur Verfeinerung des Korns von im Gesenk geschmiedeten Stücken ist eine Nachbehandlung nötig. Erhitzen der Werkstücke, Abkühlenlassen unter Luftabschluß, Anlassen auf Härtetemperatur, Beschreibung von Härteöfen und ihre Ausrüstung. Brinell-Härteprobe.

Die Warmbehandlung der Werkzeuge. Von Berck (Werkzeugm. 10. II. 22 S. 67*). Darstellung des Härtevorgangs. Änderung des Gefüges und der Form. Vermeidung von Härtefehlern. (Forts. folgt.)

Das Härten des Stahles nach praktischen Erfahrungen und ihre theoretischen Grundlagen. Von Berck (Betrieb 18. II. 22 S. 318*). Es wird versucht, von der Härtetheorie zur Härtepraxis eine Brücke zu schlagen. Die Ansichten des Praktikers werden mit den Versuchergebnissen der Wissenschaft in Parallele gestellt.

Elektrische Härteanlagen im Werkstättenbetrieb (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 47*). Darstellung des Erwärmungprinzips im elektrischen Salzbadofen. Glüh- und Härteanlage mit zwei elektrisch geheizten Salzbadöfen für wechselweisen Betrieb.

Wärmespannungen und ihr Einfluß auf Form- und Volumenänderung beim Härten. Von Tafel u. Schmidt (Betrieb 11. III. 22 S. 393*). Bericht über Versuche von Schmidt. Wenn die Gefügeänderung die Ursachen der Auflockerung wäre, so müßte sie im Ring stets größer sein als durchschnittlich im Vollkörper; wenn sie dagegen durch die Spannungen bewirkt wird, dann kann sie im Ring, muß aber nicht kleiner sein. Einfluß der schroffen Abschreckung. Einfluß der Änderung des Spannungzustandes in einem gehärteten Stahlkörper auf das Gefüge.

Elektrotechnik.

Fortschritte in der Verwendung von Akkumulatoren. Von Beckmann (Z. VDI. 28. I. u. 4. II. 22 S. 77* u. 109*). Erweiterung ortfester Anlagen in großen Wasserkraftwerken. Kleine Wasserkraftanlagen mit Akkumulatoren. Akkumulatorentriebwagen und -lokomotiven. Letztere verwendet im Verschiebedienst als Fabriklokomotiven und Sonderfahrzeuge. Elektrische Lastkarren für Fabriken. Elektromobile. Vorzüge elektrischer Lastwagen für bestimmte Aufgaben. Akkumlatoren für elektrische Fährboote und für Aushilfmotoren kleinerer Boote. Tragbare Akkumulatoren für den Grubenbetrieb. Anlasser und Beleuchtunganlagen bei Benzinkraftwagen.

Blindstrom, seine Ursachen und Wirkungen in Wechselstromanlagen. Von Rüdenberg (Siemens-Z. I. u. II. 22 S. 1* u. 58*). Ursache des Blindstromes, seine Wirkung und Erzeugung. Maschinen zur Verbesserung des Leistungfaktors. Literatur über Blindstrom.

Elektrolytische Silberscheidung. Von Eger (Siemens-Z. I. 22 S. 16*). Anwendunggebiet. Vorgang der elektrolytischen Metallraffination. Schaltung der elektrolytischen Bäder, Beschreibung der Anlage, Kraftbedarf.

Drehstrommotoren mit Mantelkühlung. Von Lewinnek (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 37*). Vollkommen geschlossene Motoren mit Mantelkühlung, die gegen Staub besonders gut abgedichtet sind.

Fabrikanlagen.

Sicherheitseinrichtungen in Fabrikbetrieben. Von Bügler (Betrieb 14. I. 22 S. 205*). Beschreibung von elektrischen Anlagen und Einrichtungen für Feuerschutz, Wächterkontrolle und Schutz gegen Einbruch in Fabriken.

Feuerschutz in Fabriken. Von Holäufer (Betrieb 14. I. 22 S. 210*). Berücksichtigung des Feuerschutzes beim Entwurf von Fabrikanlagen, Beispiel. Mittel zum Feuerschutz innerhalb und außerhalb der Gebäude. Löschvorrichtungen innerhalb der Gebäude, für feuergefährliche Flüssigkeiten, für elektrische Maschinen und Apparate. Lagerung von Brennstoffen.

Apparate für Feuerschutz. Von Abt (Betrieb 14. I. 22 S. 213*). Vergleich alter und neuer Apparate für Orte mit und ohne Wasserleitung.

Die technischen Sicherungen gegen Einbruch. Von Scholze (Betrieb 14. I. 22 S. 215*). Überangebot von Einbruchsicherungen. Mechanische und elektrische Sicherungen. Ankerstrom- und Arbeitstromanlagen. Dreistromsystem. Die Geheimhaltung des Systems der Anlage. Betrieb mit Starkstrom. Die verschiedenen Arten von Kontakten. Selenzellen. Sicherung von Fensterscheiben. Geheimschalter. Die Alarmgeber. Der telephonische Hilferuf. Möglichkeit der Sicherung gegen Einbruch. Sicherung großer Betriebe.

Elektrische Sicherheits- und Zeitdienstanlagen in Fabrikbetrieben. Von Bügler (Werkzeugm. 10., 20. u. 28. II. S. 61*, 85* u. 107*). Geschichtliche Entwicklung der Feuermeldeanlage. Beschreibung neuerer Anlagen. Art der Schaltung. Selbsttätige Feuermelder. Wächterkontrollanlagen und ihre Schaltung. Vereinigte Feuermelde- und Wächterkontrollanlage. Elektrische Sicherung gegen Einbruch. Elektrische Uhrenzentraleinrichtung und ihre Schaltung. Turmuhren, elektrisches Schlagwerk. Arbeitzeitkontrollapparat. Kontrollkarten.

Zum Feuerschutz in älteren Fabrikgebäuden (Uhland 3. III. 22 S. 113). Feuersichere Türen. Sich selbst schließende Türen. Feuersicherer Ausbau der Deckenkonstruktionen.

Kühlhaus der Blockeisfabrik Köln der Gottfried Linde G. m. b. H., Köln. Von Kral (Bauing. 31. III. 22 S. 166*). Beschreibung der Anlage aus Eisenbeton. Lageplan. Grundriß und Längenschnitt. Einzelheiten der Isolierung und der Bauausführung.

Faserstoffindustrie.

Electric drive in cotton mills. Von Wrigley (Gen. Electr. Rev. II. 22 S. 102*). Die Entwicklung der elektrischen Antriebe in Baumwollspinnereien und -webereien wird durch den allmählichen Übergang vom Gruppen- zum Einzelantrieb gekennzeichnet. Kurze Schilderung des Arbeitganges bei der Baumwollherstellung. Die Art der verwendeten Motoren. Bei Einzelantrieb Übertragung des Antriebs unmittelbar, mittels Riemen und Ketten; Vergleiche. Angaben über Kraftbedarf der Textilmaschinen und über die Größe der Motoren.

Elektrische Antriebe aus der Textilindustrie (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 29*). Vorteile des elektrischen Antriebs, Ausführungbeispiele von elektrischen Einzelantrieben an Öffnern, Schagmaschinen, Flyern, Ringspinnmaschinen und Webstühlen.

Feuerungen.

Betriebserfahrungen über die gebräuchlichsten Feuerungen für Braunkohlen und Braunkohlenerzeugnisse. Von Barth (Zentr. f. Gew. u. Unf. I. 22 S. 9). Treppenrost und Muldenrost. Wasserrohr- und Flammrohrkessel. Wanderroste mit Vorrost. Schrägroste mit beweglichen Stufen.

Nachverbrennungserscheinungen bei Verfeuerungen erdiger Braunkohlen, deren Ursachen und Abänderungsmöglichkeiten. Von Hülsen (Zentr. f. Gew. u. Unf. I. 22 S. 14). Bericht über Versuche an Flammrohrkesseln. Ermittlung der Feuerraumtemperaturen. Ursachen der Nachverbrennungerscheinungen.

Bergmans-Halbgasfeuerung. Von Nettmann (Z. VDI. 11. II. 22 S. 131*). Beschreibung der Feuerung für Flamm- und Steilrohrkessel. Versuchergebnisse und betriebliche Vorteile.

Formerei und Gießerei.

Der heutige Stand des Formaschinenbaues. (Forts.). II. Teil. Kraftformmaschinen. Von Lohse (Z. VDI. 7. I. 22 S. 4*). Preßformmaschinen mit Druckwasserbetrieb. Die betrieblichen Vorzüge bei Druckwasserverwendung. Beschreibung verschiedener Bauarten: solche mit festem Preßzylinder und zwei mit fester Modellplatte, mit seitlich herausschwenkbarer Modellplatte und mit ausfahrbarer Modellplatte.

Aus dem Gießereiwesen der letzten 20 Jahre. Von Escher (Z. VDI. 4. II. 22 S. 101*). Wert der wissenschaftlichen Überwachung des Schmelzbetriebes. Fortschritte in der Erzeugung von Gußeisen und Gußstahl. Schmelzanlagen. Trocken- und Glühanlagen. Die Formsandaufbereitung und Putzerei. Herstellung der Kerne, Formmaschinen. Lehmformereien. Anlage von Gießereien.

Rationelle Herstellung größerer Eisengußmassenartikel. Von Ziegler (Uhland 17. III. 22 S. 134). Wirtschaftliche Herstellung von kleineren und größeren Eisengußstücken bis zu 5 qm Flächengröße im Gegensatz zur Herstellung auf Bohrmaschinen. Beispiele.

Formmaschinenbetrieb. Von Freeh (Betrieb 25. III. 22 S. 441*). Wirtschaftliche Vorteile bei der Anwendung von Formmaschinen. Die verschiedenen Arten von Formmaschinen. Beispiele für ihre wirtschaftliche Verwendung.

Gewindeherstellung.

New type of thread plug gage (Machinery I. 22 S. 368*). Gewindelehre mit auswechselbaren Lehrbolzen, um die Lehre dem Werkstattgebrauch entsprechend anzupassen.

Gewinde-Meßkomparator. Von Büttner (Betrieb 11. II. 22 S. 289*). Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungweise einer Gewindemeßmaschine für höchste Genauigkeit, die die Feststellung sämtlicher Abmessungen in Maßwerten gestattet und deren Einstellung und Ablesung rein optisch erfolgt.

Die Messung des Flankendurchmessers. II. Von Berndt (Betrieb 18. II. 22 S. 333*). Fehler beim Vergleich von Gewindelehren mit Normallehren mittels Flankensehraube. Fehler beim Messen mit einem Mikrometer mit Kugelflächen. Fehler einer ungenauen Spitzenjustierung, Verkippung oder Verlagerung der Gewindeachse in der Senkrechtebene bei optischer Messung des Flankendurchmessers der Steigung. Es ist unbedingt notwendig, an zwei gegeneinander geneigten Flanken zu messen und das Mittel daraus zu nehmen.

Measuring thread plug gages. Von Henry (Machinery III. 22 S. 545*). Beschreibung einiger Verfahren zur Messung von Schraubenlehren. Messung mittels dreier Meßrollen und Zwischenspitzen.

Genauigkeit des Gewindefräsens. Von Friedrich (Betrieb 4. III. 22 S. 363*). Entwicklung von Gleichungen über die Bedingungen, unter denen man mit einem Fräser verschiedene normale Trapezgewinde mit gewünschter Genauigkeit bearbeiten kann. Zeichnerische Ermittlung der Unterscheidung der Flanken. Neuere Einrichtungen der Gewindefräsmaschinen für genaue Bearbeitung.

Das Gewindefräsen. Von Lich (Werkzeugm. 20. III. 22 S. 141*). Das richtige Verhältnis zwischen den Durchmessern der Werkstücke und des Fräsers. Die Ausbildung des Werkzeugs. Beschreibung einer Sondergewindefräsvorrichtung mit abhebender Schneeke zur Anbringung an Drehbänken, einer Gewindefräsvorrichtung mit Fallschneeke und einer Gewindefräsmaschine.

Gewindefräs- oder Gewindeschneidmaschine. Von Maier (Betrieb 25. III. 22 S. 426*). Arbeitbereich, Leistungfähigkeit und Platzbedarf bei beiden Maschinenarten. Arbeiten, die besonders für die Gewindefräsmaschine in Betracht kommen.

Die Vorteile des Gewindefräsens. Von Köppel (Betrieb 25. III. 22 S. 429*). Kurze Übersicht über die Herstellungweisen von Gewinden. Beschreibung der Gewindefräsmaschinen und der Arbeiten, die vorteilhaft auf ihnen verrichtet werden.

Hochbau.

Gegenwarts- und Zukunftsfragen des Beton- und Eisenbetonbaues auf technisch-wissenschaftlichem Gebiet. Von Petry (Bauing. 28. II. 22 S. 97). Die Tätigkeit des deutschen Betonvereins. Kritische Betrachtung der Eisenbetonbestimmungen vom 13. I. 1916. Notwendigkeit der Revision der Zementnormen. Die Berechnung freitragender Treppenstufen. Prüfung von Kabelformstücken. Normung. Ergebnis der Moorversuche des Deutschen Ausschusses für Eisenbetonbau. Heranbildung des Ingenieurnachwuchses.

Die Holzabschreibung bei Eisenbetonbauten. Von Müller (Bauing. 31. III. 22 S. 175*). Etwa 81 vH des Neuwertes für 1-zölliges Schalholz sind als Abschreibungwert für den gesamten Holzbedarf für 1 qm einzuschalende Betonfläche in der Preisermittlung zu berechnen. Nägel und Bindedraht sind hierin nicht enthalten.

Geschichtliches.

Zur Geschichte der Drehbank. Von Radunz (Werkzeugm. 30. III. 22 S. 164). Kurze Darstellung der Geschichte der Drehbank vom Altertum bis in die Neuzeit.

Die Entwicklung der Berliner Feinmechanik. Von Feldhaus (Werkzeugm. 30. III. 22 S. 171). Kurze Beschreibung der Entwicklunggeschichte der Berliner Feinmechanik vom 16. Jahrhundert an bis zur Gründung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt (1887).

Kinematik.

Zeichnende Kinematik im Werkzeugmaschinenbau. Von Wittenbauer (Z. VDI. 14. u. 21. I. 22 S. 25* u. 60*). Übersicht der im Werkzeugmaschinenbau benutzten Bewegungübertragungen und Getriebe. Das Kurbelgetriebe und die geschränkte Schubkurbel, ihre Geschwindigkeiten und Beschleunigungpläne. Kinematische Untersuchung einer größeren Zahl von Triebwerkteilen an Werkzeug- und anderen Maschinen. Stoßmaschine, Nähmaschine, Hobelmaschine, Langbohrmaschine, Kettenheehelmaschine, Spinnmaschine, Stahlfederhammer.

Kraftanlagen, Kraftbedarf, Kraftübertragung.

Die Verbrauchszahlen der Kolbendampfmaschinen und ihre Beurteilung. Von Doerfel (Z. VDI. 28. I. u. 11. II. 22 S. 84* u. 133*). Die Regeln vom Jahre 1899 sind verbesserungbedürftig. Bedeutung und Wert von Abnahmeversuchen. Toleranzbestimmungen. Versuche im Beharrungzustand und Betriebergebnisse. Der Dampfverbrauch und seine wissenschaftliche Bewertung. Die Schwierigkeiten bei der Anwendung des Clausius-Rankine-Prozesses. Berücksichtigung der unvollständigen Expansion.

Untersuchung eines 1600-PSe-Nobel-Dieselmotors. Von Rosborg (Z. VDI. 11. II. 22 S. 137*). Prüfung der im Heft 3 von 1922 der Z. VDI. beschriebenen Zweitakt-Dieselmaschine in Bezug auf Wirkunggrad, Brennstoffverbrauch, Verteilung der indizierten Arbeit in Nutzleistung, Verdichter-, Spülpumpen- und Reibungarbeit bei verschiedenen Drehzahlen und verschiedener Belastung. Prüfanordnung und Versuchergebnisse.

Elektromotorischer Einzelantrieb an Werkzeugmaschinen. (Forts.). (Loewe-Not. I./II. 22 S. 1*). Fräsmaschinen mit aufgesetztem Vorgelege. Fräsmaschinen mit Räderkastenantrieb mit Motor auf dem Maschinenständer. Der elektromotorische Antrieb in betriebstechnischer Hinsicht. Zusammenarbeit der elektrotechnischen mit der Werkzeugindustrie erforderlich.

Einiges aus der Entwicklung der elektrischen Antriebe für Werkzeugmaschinen. Von Weil (Schiess-Nachr. X. 21 S. 37*). Die Entwicklung innerhalb der letzten 20 Jahre. Anordnung des Motors. Übertragung des Antriebs auf die Maschine. Wahl der Geschwindigkeitstufe zwischen Motor und erstem Vorgelege der Maschine. Wahl der Regelung der Drehzahlen. Elektrische Antriebe an Drehbänken, Hobel- und Fräsmaschinen.

Electric drives in railroad shops. Von Pero (Machinery II. 22 S. 477*). Der elektrische Einzelantrieb an Werkzeugmaschinen hat für Lokomotivwerkstätten die größte Bedeutung. Begründung. Auswahl der Motoren. Die Art der Anbringung bei verschiedenen Werkzeugmaschinen.

Kraftübertragung und Werkzeugmaschinen. Von Pollok (AEG-Mitt. II./III. 22 S. 32*). Hinweis auf die bekannten Arten der Kraftübertragung an Werkzeugmaschinen. Vorteile des Gleichstromsystems bzw. der Reguliermotoren. Anpassungfähigkeit des Gleichstroms. Beispiele der Anordnung an Werkzeugmaschinen. Umformung des Drehstromes in Gleichstrom durch Gleichrichter.

Die Bauausführung neuzeitlicher Wasserkraftanlagen. Von Enzweiler (Siemens-Z. III. 22 S. 93*). Der Bau des Wehrs bzw. der Staumauer. Beseitigen der Spundwände. Schutz gegen Unterspülen. Umleitung des Flusses. Hochwasserentlastunganlagen. Aufgelöste Talsperren. Bau des Oberwasserkanals. Gründung und Erweiterung von Krafthäusern.

Lichtbildtechnik.

Die Anwendung der Photographie in der Technik. Von Thun (Betrieb 28. I. 22 S. 252*). Die Leistungfähigkeit der einzelnen Arten der Photographie. Die technische Anwendung als Anschauung-, Forschung- und Meßmittel. Übersicht über die Aufnahmeverfahren. Beispiele.

Materialkunde.

Neuere Metallegierungen und ihre Verarbeitung. Von Haeker (Werkzeugm. 30. I. 22 S. 42). Übersicht über die neueren Patente aus den letzten drei Jahren.

Mechanik.

Die Beanspruchung einer aufgeschrumpften rotierenden Platte. Von Pflieger-Haertel (Siemens-Z. I. 22 S. 32*). Die tangentiale und radiale Dehnung und Beanspruchung der Platte im ruhenden Zustand. Tangentiale und radiale Spannungen bei der Drehung.

Berechnung dünnwandiger Drehkörper auf Biegung. Von van Iterson (Z. VDI. 4. III. 22 S. 211*). Erweiterung der bei dünnwandigen Drehkörpern aus Eisenblech oder Eisenbeton üblichen zuverlässigen Berechnungweise auf dünnwandige Träger von Drehkörperform.

Spitzgewinde oder Flachgewinde? Von Soltau (Werft, Reed., Haf. 7. III. 22 S. 123*). Entgegnung auf Äußerungen in dieser Zeitschrift von Stieghorst.

Bestimmung der Reibungziffern von Schraubengewinden bei verschiedenen Flächendrücken. Zunahme des Flächendrucks im Gewinde vom Kopf zur Sitzfläche der Mutter.

Zur Frage der Trägerberechnungen (Uhland 10. III. 22 S. 121*). Analytische und graphische Berechnung der Auflagerreaktionen und Momente für Belastungfall I u. II. Beispiel.

Rotation. Von Porstmann (Betrieb, Mitt. NDI. 11. III. 22 S. 139). Anregung, auf dem Gebiet der Rotationen, durch Festlegung der Begriffe und zugehörigen Einheiten, Ordnung zu schaffen.

Die Mängel der Knickformeln von Tetmajer. Von Zimmermann (Bauing. 31. III. 22 S. 171*). Für kurze Stäbe ergeben die Formeln Knicklasten, die jenseits der Elastizitätgrenze der Stäbe liegen. Die bisher eingeschlagenen Wege zur Abhilfe und ihre Kritik. Grundsätzliche und versuchtechnische Bedenken, ferner solche hinsichtlich der Darstellung der Versuchergebnisse.

Meßgeräte, Meßverfahren.

Genauigkeiten der Meßwerkzeuge. Von Schröder (Betrieb 11. II. 22 S. 269). Bestimmung des Begriffs der Genauigkeit. Abhängigkeit der Genauigkeiten. Endmaße. Urmaße. Vergleichmaße. Prüfmaße. Arbeitmaße. DI-Norm 168. Maße der Erzeugnisse.

Drehzahlmessung im Betrieb. Von Kurrein (Betrieb 11. II. 22 S. 274*). Beobachtungfehler und Einflüsse der Versucheinrichtung bei der Drehzahlmessung.

Genauigkeitsansprüche an Mikrometer und Fühlhebel. Von Berndt (Betrieb 11. II. 22 S. 280). Verhältnis von Meß- und Ablesegenauigkeit. Schraubenmikrometer: fortschreitende innere und periodische Schraubenfehler; Abweichung von Ebenheit und Parallelität der Meßflächen; Schwankungen des Meßdrucks; Aufbiegung; Fehler der Einstellmaße; Einfluß der Temperatur; Meßgenauigkeit; Verwendung bei Meßmaschinen. Fühlhebel: gute Definition des kürzeren Hebelarmes oder Verbindung von mechanischer und optischer Übersetzung; Einfluß des Meßdrucks; mehrfache Fühlhebel (Meßuhr).

Optische Hilfsmittel an Meßgeräten. Von Block (Betrieb 11. II. 22 S. 285*). Betrachtungen über optische Hilfsmittel an Meßgeräten jeder Art, besonders an solchen für den Maschinenbauer, um ihre Anwendbarkeit bequemer zu gestalten und ihre Meßgenauigkeit voll auszunutzen bzw. zu erhöhen.

Über Metermaßstäbe mit Strichteilung und ihre Genauigkeit. Von Lüdemann (Betrieb 11. II. 22 S. 292*). Vorschläge zu einer einheitlichen Gliederung der im maschinentechnischen Meßwesen gebrauchten Metermaßstäbe mit Strichteilung. Ihre Genauigkeit. Vorschläge über Fehlergrenzen.

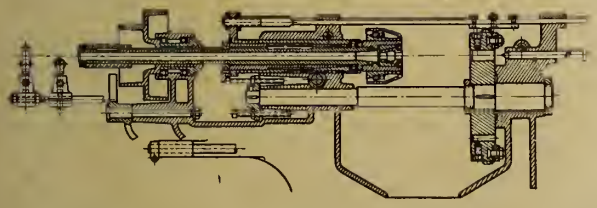
Die Messung von Außenkegeln. Von Kienzle (Betrieb 11. II. 22 S. 299*). Die bisher zur Kegelmessung benutzten Normallehren lassen die Steigung völlig außer Acht. Sechs Verfahren zum Messen der Kegelsteigung unter Andeutung der danach zu entwickelnden Meßgeräte. Eingehende Beschreibung des Verfahrens, das darin besteht, daß das Kegelwerkstück so in das Meßgerät eingelegt wird, daß die obere Mantellinie des Kegels wagerecht liegt. Der Kegel wird samt seiner als Schlitten ausgestalteten Unterlage unter einen Meßtaster verschoben, der die Abweichung von der Wagerechen feststellt.

PATENTBERICHT.

Klasse 49 a. Nr. 346 153.

Revolverdrehbank. Fritz Twelsiek, Offenbach a. M.

Mit der Hauptspindel verschieben sich gleichzeitig Stangen, bis auf diesen einstellbare Anschläge oder Muttern die Bewegung der Stangen und einer mit ihnen drehbar verbundenen Muffe begrenzen, so daß bei einer weiteren Verschiebung der Hauptspindel



und des Futterkörpers das Spannfutter geschlossen oder geöffnet wird, wobei in den Stellungen des Revolverkopfes, in denen das Öffnen des Futters nicht gewünscht wird, die Verschiebung der Hauptspindel durch einstellbare Anschläge vorher begrenzt wird.

Klasse 49 a. Nr. 346 154.

Antrieb für Automaten und Revolverbänke. Paul Käppler, Dresden.

Die links- und die rechtslaufende Scheibe der Arbeitspindel werden in an sich bekannter Weise durch einen einzigen Riemen mit eingeschalteter Umkehrrolle angetrieben, und die Welle der letzteren treibt die Kurvenwelle, die Schlitzsäge und die Ölpumpe an.

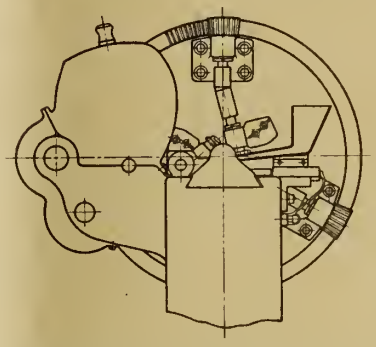
Klasse 49 a. Ne. 346 157.

Drehstahlhalter. Fritz Küßner & Co., Neukölln.

Der in der Bohrung des Halterkopfes drehbare Werkzeugträger ist als Vollzylinder ausgebildet, mit dem ein zur Lagerung des Werkzeuges dienender, mit Linksgewinde versehener, Bolzen exzentrisch, sowie ein mit Rechtsgewinde versehener Bolzen für die Spannmutter zentrisch, starr verbunden sind.

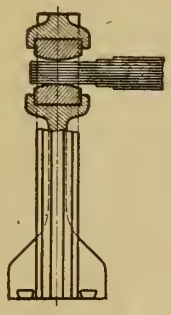
Klasse 49 a. Nr. 346 216.

Werkstückzuführung für selbsttätige Gewindebohrernutenfräsmaschinen u. dergl. mit zwischen zwei Spitzen gelagertem Arbeitstück. Julius Platthaus, Remscheid.



Die Werkstückzuführung besteht aus einem, mit federnden, ein Werkstück tragenden und mit Haltebacken versehenen, Fülltrichter, der sich quer zu den Werkstückspindeln bewegt und durch einen vorspringenden Teil des einen Spindelschlittens so gesteuert wird, daß bei Rückbewegung des fertig bearbeiteten Werkstückes in die Anfanglage ein Vorbewegen des Fülltrichters stattfindet und das neue Werkstück erst in die Arbeitlage zwischen die Spindeln gelangt, nachdem das bearbeitete Werkstück aus den Spindeln herausgefallen ist, worauf nach Umkehrung der Spindelschlittenbewegung und nach Erfassen des neuen Werkstückes durch die Spindeln der Rückgang des Fülltrichters eingeleitet wird.

Klasse 49 e. Nr. 346 445.



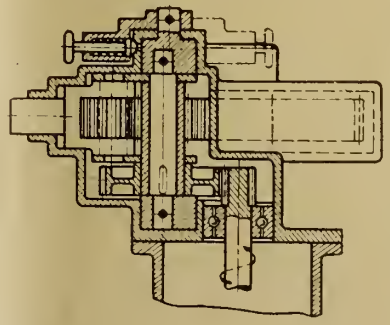
Hammerbär mit zwischen Bär und federndem Antriebhebel eingeschalteten elastischen Puffern. Jacob Schmitz, Rheinböllen, Rhld.

Die Puffer bestehen aus Gummi, um ein Verschleißen an den Angriffstellen von Bär und Feder zu vermeiden.

Klasse 49 a. Nr. 346 649.

Vorrichtung zur Änderung der Drehrichtung von Bohrmaschinen u. dergl. Deutsche Maschinenfabrik A.-G. Duisburg.

Eines der Treibräder sitzt fest auf einer Vorgelegewelle, die derart exzentrisch in einer drehbaren Büchse gelagert ist, daß bei einer Verdrehung der Büchse um 180° zwecks Änderung der weiterzuleitenden Drehrichtung das eine Treibrad mit einem Rad der anzutreibenden Welle außer und das andere in Eingriff kommt und daß der Eingriff der Räder, die der Vorgelegewelle die Drehbewegungen erteilen, während dieses Wechsels unterbrochen wird.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 31.

Wir benötigen eine Waschanlage zum Waschen von wöchentlich 40 bis 50 000 eingeölten Dynamoblechen und bitten um Beantwortung folgender Fragen:

1. Welche Systeme kommen in Frage?
2. Wer ist Lieferant dafür?
3. Wer liefert Trichloräthylen?
4. Kommt Ölrückgewinnung bei irgend einem System in Frage?

Antwort.

Zu 1: Es kommt eine Trichloräthylenanlage in Frage, wie sie in Heft 9 der WT. vom 1. Mai 1914 unter der Rubrik „Aus Werkstatt und Büro" als Antwort auf Frage 21 beschrieben ist.

Zu 2. Lieferant solcher Anlagen ist die Firma Gustav Christ & Co., Berlin-Weißensee.

Zu 3. Trichloräthylen liefert die Firma Dr. Alexander Wacker, München.

Zu 4. Eine Ölrückgewinnung ist sehr wohl möglich, Die Rückstände aus dem Kessel C der Anlage sind (Schlamm) Öl, Wasser und zum Teil Tri. Dieser Kessel C wird von Zeit zu Zeit entleert, und die Rückstände kommen dann in einen Destillierapparat. Es sind dieses zwei gleichartige Kessel, die dieselbe Firma liefert. In diesen Kesseln scheidet sich das Öl vom Tri und das Tri vom Wasser; das Wasser fließt ab. Das Tri gewinnt man in seiner ursprünglichen Reinheit wieder. Den Rückstand des Öles läßt man ab und füllt ihn in Fässer zum Verkauf. Pe.

Frage 32.

Läßt sich Reinnickel von 99 vH auf dem Wege der Warmpressung verarbeiten? Es sollen damit kleine Teile von etwa 25 mm Länge und 6 mm größtem Durchmesser mittels Pressen gepreßt werden.

Antwort.

Reinnickel von 99 vH Reingehalt besitzt bei heller Kirschglut einige Formbarkeit, so daß es in Gesenken geschmiedet werden könnte, es ist aber ziemlich zähe und gestattet daher in ein und derselben Hitze nur verhältnismäßig geringe Formänderung. Außerdem beansprucht es wegen seiner Zähigkeit und der infolgedessen notwendigen hohen Preßdrücke die Gesenke beträchtlich, so daß ihre Haltbarkeit nur gering ist. Selbst die Walzwerke verarbeiten Nickel sehr ungern wegen der starken Beanspruchung der Walzen.

Teile, bei denen das zu pressende Reinnickel nur kurze Wege zurückzulegen hat, um die Gesenkhöhlung auszufüllen, dürften durch Warmpressung noch einigermaßen zweckmäßig herstellbar sein, unter der Voraussetzung, daß man als Vorerzeugnis dafür Abschnitte von Stangennickel verwenden kann. Sind die Teile dagegen verwickelter, so wird bei der hohen Zähigkeit des Reinnickels eine Unterteilung der Warmpressung in Warmvorpressung und Warmfertigpressung mit dazwischenliegender Abgratung erforderlich sein. Aus der Anfrage ist nicht zu erkennen, wie das Formstück aussieht, dessen Hertsellung gewünscht wird. Da es sich aber um ein verhältnismäßig kleines Teil mit kleinem Durchmesser handelt, ist es wahrscheinlich, daß das Stück aus entsprechend gewähltem Stangennickel in einem Warmpreßvorgang herzustellen sein wird.

Bei der Erwärmung des Materials ist aber auch noch darauf zu achten, daß das Nickel nicht durch schädliche Bestandteile des Brennstoffes bei der Erhitzung in seiner Beschaffenheit leidet. F. A.

Frage 33.

Wir suchen ein Metall, das bei einer Festigkeit von 75 kg ein wesentlich geringeres spezifisches Gewicht als Stahl hat. Die oberste Grenze für das spezifische Gewicht sollte bei 4 bis 4,5 liegen. Wie verhält sich die Festigkeit bei Duraluminium, Ferroaluminium und ähnlichen Legierungen zum spezifischen Gewicht? Wie ist die Einwirkung bei Anwesenheit von Flüssigkeiten, die Salze, Säuren usw. enthalten? Wie verhält sich die entsprechende Legierung bei gleichzeitiger Einwirkung von Druck, Reibung und Wärme? Wie ist der ungefähre kg-Preis? Wer liefert die Legierungen?

Antwort.

Ein metallisches Material, das bei einem spezifischen Gewicht von unter 4,5 eine Festigkeit von 75 kg erreicht, gibt es nicht. Duraluminium erreicht bei geeigneter Vorbehandlung im Höchstfall eine Festigkeit von 50 kg. Ferroaluminium, womit man in der Legierungtechnik ein sehr hoch eisenhaltiges Erzeugnis bezeichnet, hat überhaupt keine Festigkeit, sondern ist höchst spröde. Dem Duraluminium ähnliche Legierungen erreichen Festigkeiten von 20, 30 und 40 kg. Ihre spezifischen Gewichte sind sehr wenig verschieden, da alle diese Legierungen neben einer Hauptmasse von Aluminium nur wenige Vomhundertteile von Schwermetallen enthalten. Flüssigkeiten, die Salze, Säuren usw. enthalten, wirken auf alle Aluminiumlegierungen ein, und zwar im allgemeinen auf reinste, ausgeglühte Metalle am wenigsten. Nur gegen konzentrierte Salpetersäure zeigt reines und legiertes Aluminium eine beachtenswerte Beständigkeit. Über die gleichzeitige Einwirkung von Druck, Reibung und Wärme sind vergleichende Messungen an den einzelnen Aluminiumlegierungen bislang nur in Privatwerken ausgeführt und in deren Akten verschlossen worden. Duraluminium liefern die Dürener Metallwerke. Preise erfragen Sie am besten unmittelbar. Gr.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskripts oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. JUNI 1922. HEFT 12.

GRUNDZÜGE ZWECKMÄSZIGER DREHEREI IM GENAUREIHENMASCHINENBAU.

Von August Rinderknecht, Esslingen a. N.

Eine der schwierigsten und am meisten zeitraubenden Arbeiten in der Dreherei ist das jeweilige Anstellen des Werkzeuges auf genaues Maß. Es ist daher keine Seltenheit, daß selbst ein geübter Dreher durch zu weites Anstellen Ausschuß macht, d. h. zu schwach dreht. Deshalb besteht bei der Reihen- und Massenfertigung von jeher das Bestreben, diese Arbeit für die ganze Reihe möglichst nur einmal zu machen. Man erreicht dies z. T., indem man den Werkzeugschlitten mit entsprechenden Anschlägen versieht, die man bei dem ersten Arbeitstück einstellt, so daß man bei den folgenden Arbeitstücken mit dem Werkzeugschlitten immer nur bis an den gestellten Anschlag hinzufahren braucht. Die Revolverbänke findet man heute durchweg mit dieser Ausrüstung, und auch bei den Spitzendrehbänken ist sie dann und wann vertreten. Die Anschläge haben aber fast durchweg den Nachteil, daß sie nicht starr genug sind. Es besteht meist immer noch die Möglichkeit, das eine Mal um einige Hundertstel oder gar Zehntel Millimeter näher an das Arbeitstück heranzukommen als das andere Mal, je nach dem Feingefühl des betreffenden Arbeiters. Eine genau gleichmäßige Arbeit kann also damit nicht erreicht werden. Die Anschläge eignen sich daher in der Hauptsache für Vordreharbeiten und Arbeitstücke, bei denen es auf sehr genaue Maßhaltigkeit nicht ankommt.

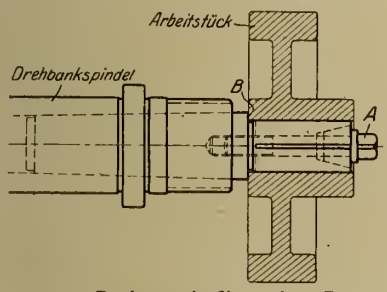


Fig. 1. Drehen mit fliegendem Dorn.

Bei der hier angeführten Arbeitweise geht das Streben des Arbeiters dahin, das Arbeitstück so aufzuspannen, daß möglichst viel Arbeitgänge während einer Aufspannung vorgenommen werden können, wobei das eingestellte Werkzeug jeweils wieder verstellt und, wenn nötig, gewechselt wird.

Weit günstigere Ergebnisse erzielt man, besonders in der Genaureihenfertigung, wenn man die Arbeit umgekehrt anfaßt, indem man das auf genaues Maß eingestellte Werkzeug in seiner Stellung läßt und bei der ganzen Reihe die eingestellte Arbeitstufe durchdreht, also das Arbeitstück wechselt, danach die nächste Arbeitstufe einstellt usw. (vergl. auch „Werkstattstechnik, Jahrg. 1921, Heft 17, S. 506). Dazu ist natürlich eine Aufspannvorrichtung erforderlich, bei der erstens das Arbeitstück schneller und bequem gewechselt werden kann, und bei der es zweitens stets wieder genau in seine ursprüngliche Lage kommt. Sind diese beiden Bedingungen erfüllt, so hat dieses Verfahren jenem gegenüber den Vorteil, daß man viel gleichmäßigere und genauere Teile erhält. Das zeitraubende Messen fällt fast ganz fort. Man braucht sich nur dann und wann einmal davon zu überzeugen, ob sich der Drehstahl noch nicht abgenutzt hat, und wenn dieses geschehen ist, ihn wieder um seine Abnutzung nachzustellen. Ausschuß machen, durch ein zu schwach Drehen, ist somit fast vollständig ausgeschlossen. Dies kann einem geübten Dreher höchstens beim ersten Einstellstück vorkommen und läßt sich, wenn man bei jeder frischen Arbeitstufe immer das gleiche Stück als erstes verwendet, gut auf das eine beschränken.

Die wohl am meisten vorkommende Aufspannvorrichtung, die die beiden vorgenannten Bedingungen erfüllt, ist der fliegende Dorn (Fig. 1). Durch seine Vorzüge hat er den Spitzendorn in allen nach zeitgemäßen Grundsätzen arbeitenden Werkstätten in vielen Fällen verdrängt. Nach einfachem Lösen der Schraube A läßt sich das Werkstück leicht von dem Dorn abziehen, und durch Anschlagen an den Ansatz B wird die gleichmäßige Lage gewährleistet. Dem Spitzendorn gegenüber hat er nur den Nachteil, daß er sich bei schweren Arbeiten leichter verbiegt. Wenn beim Drehen der Stahl einhakt, muß nachher der fliegende Dorn stets auf genaues Rundlaufen nachgesehen und gegebenenfalls gerichtet werden. Man tut daher gut, sich für Schrupparbeiten und Schlichtarbeiten je einen besonderen fliegenden Dorn zu halten. Der fliegende Dorn soll stets mit Kegel versehen sein und, wie alle Drehvorrichtungen, in denen man genau laufende Teile drehen will, in der Hauptspindel an Stelle der Körnerspitze sitzen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, daß die Drehbankspindel einen möglichst großen Innenkegel hat, damit man auch schwere Drehvorrichtungen noch in ihm aufnehmen kann.

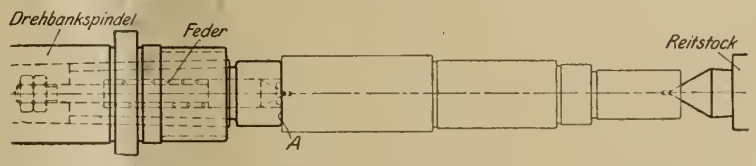


Fig. 2. Drehen abgesetzter Wellen auf Länge mit federnder Körnerspitze.

Auf den Spindelkopf aufschrauben soll man, wenn möglich, nur die Mitnehmerscheibe und solche Drehvorrichtungen, die man nach jedem neuen Aufschrauben vor Ingebrauchnahme abdrehen kann.

Hat man eine Reihe abgesetzter Wellen auf Länge zu drehen, so kann man sie auch nach demselben Verfahren bearbeiten. Man verwendet hier die federnde Körnerspitze (Fig. 2). Nachdem die Welle zentriert und auf der Stirnseite laufend plangedreht ist, wird das Zentrum der angedrehten Stirnseite in die auf der Spindelstockseite sitzende federnde Körnerspitze eingeführt. Das Arbeitstück wird nun mit dem Reitstock so weit gegen den Spindelstock gedrückt, bis die sauber gedrehte Anschlagseite am Gehäuse der federnden Körnerspitze ansteht, wobei natürlich der federnde Teil zurückweicht. Nun wird bei der ganzen Reihe der Einstich für den ersten Ansatz gemacht, dann bei allen Teilen der zweite Einstich usw. Das Einstellen des Stahles geschieht am besten jeweils von der Anschlagfläche A aus, indem man dort einen Maßstab oder ein Endmaß aufsetzt.

Hat man Arbeitstücke mit mehrfach abgesetzten Bohrungen, die haarscharf zueinander laufen müssen, so wird man sie vorteilhaft auch nach demselben Verfahren herstellen. Fig. 3 zeigt eine Leerlaufriemenscheibe mit einer dreifach abgesetzten Bohrung, in die zwei Kugellager verschiedener Größe mit Schiebesitz passen müssen. Die ganze Riemenscheibe wird erst im Futter auf der Re-

volverbank vorgedreht, wobei die Seite A und die Bohrung B in einer Aufspannung fertig gemacht werden. Hierauf wird das Arbeitstück auf einem im Spindelkegel sitzenden Dorn in der fertigen Bohrung zentriert und mit der fertig zu bearbeitenden Fläche mit zwei Hakenschrauben gegen eine auf den Spindelkopf aufgeschraubte Scheibe gezogen (Fig. 4). Deren Planfläche muß nach jedem neuen

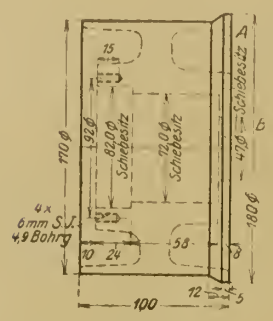


Fig. 3. Leerlaufriemenscheibe.

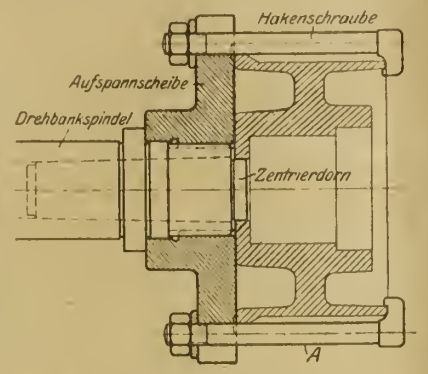


Fig. 4. Drehen von Leerlaufriemenscheibe mit abgesetzter Bohrung.

Aufschrauben frisch überdreht werden, damit sie nicht schlägt. Nun wird bei der ganzen Werkstückreihe der Durchmesser der ersten Bohrung ausgedreht ohne den Stahl zu verstellen, dann der Durchmesser der zweiten Bohrung, dann die Stirnseite der ersten Bohrung usw.

Sind die Bohrungen mit der Nabe ganz fertig, dann werden die Hakenschrauben A (Fig. 4) entfernt und die Leerlaufscheibe mit der Schraube B und der Scheibe C (Fig. 5) gegen die Aufspannscheibe gezogen. Hierauf können die Seite E und der Umfang F in gleicher Weise fertig gedreht werden.

Obwohl die Revolverdrehbank eigentlich nicht konstruiert ist, um nach dem hier beschriebenen Grundsatz zu arbeiten (man soll vielmehr das Werkstück in einer Aufspannung fertig machen und durch Umschlagen des Revolverkopfes das Werkzeug wechseln), kann man sich doch dazu gezwungen sehen, wenn man auch von ihr fertig

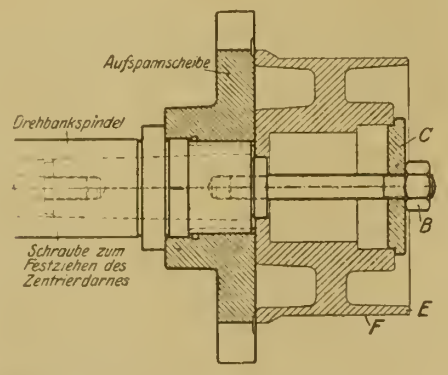


Fig. 5. Fertigdrehen von Leerlaufriemenscheibe mit abgesetzter Bohrung.

bearbeitete Werkstücke in Genauausführung herunterbringen will. Eine Genauarbeit auf Revolverbänken nach dem erst angeführten Arbeitverfahren läßt sich aus dem Grund meist nicht erzielen, weil die Revolverköpfe bei den allerwenigsten Maschinen unbedingt gleichmäßig umgeschlagen werden können. Meist haben der Feststellkeil oder die Revolverkopfführung etwas Luft, so daß man mit dem Werkzeug einmal etwas näher an das Arbeitstück herankommt als das andere Mal. Bei schlechten Maschinen macht das bis zu 0,1 mm und mehr aus, so daß man einen Durchmesserunterschied von 0,2 bis 0,3 mm erhält. Wie schon zu Anfang erwähnt, sind die Anschläge der Schlitten auch nie starr genug. Die Ungleichheiten in der Länge sind daher meist noch größer.

Fig. 6 zeigt die Fertigbearbeitung eines Zahnrades auf der Revolverbank, nach dem zuletzt angeführten Verfahren, bei dem die vorbeschriebenen Mängel behoben sind. Das Rad wird, nachdem es im Futter vorgedreht und die Bohrung mit der Handreibahle noch nachgerieben ist, auf den fliegenden Dorn genommen. Der Querschlitten dreht nur die beiden Planflächen der Nabe und des Kranzes und ist gegen Längsverschiebung auf dem Bett festgeklemmt, während der Revolverschlitten die beiden Durchmesser auf genaues Maß fertigdreht.

Die Einstellung der beiden Stähle im Querschlitten geschieht so, daß man erst mit dem Stahl A die Kranzfläche dreht und dann darauf ein Endmaß von der Nabenhöhe aufsetzt und mit dem Stahl B so weit an das Endmaß heranfährt, bis man es noch mit geringem Druck zwischen Radkranz und Stahl durchdrücken kann. Während der Vierkantkopf des Querschlittens aus den angegebenen Gründen nicht umgeschlagen werden darf, schadet dies bei der gezeigten Stahlstellung beim Revolverschlitten weniger, da sich die Stähle tangential zum eingestellten Drehdurchmesser wegbewegen. Eine geringe Ungleichmäßigkeit in der Revolverkopffeststellung wird sich im Drehdurchmesser daher kaum bemerkbar machen. Es ist also wohl denkbar, daß mit einem ähnlichen Werkzeug in derselben Aufspannung die Innenkante des Kranzes und die Außenkante der Nabe noch abgerundet werden.

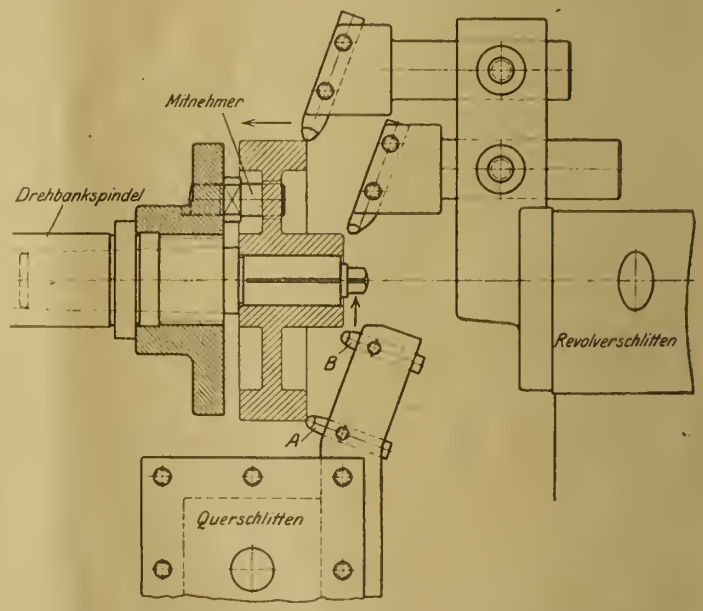


Fig. 6. Fertigdrehen eines Zahnrades auf der Revolverbank mit fliegendem Dorn ohne Umschlagen der Revolverköpfe.

Hat das Werkzeug den Arbeitweg durchlaufen, so wird die Maschine abgestellt, bevor man das Werkzeug in seine Anfangstellung zurückführt, andernfalls würde sich in der soeben sauber gedrehten Arbeitfläche ein Drall bilden. In diesem Falle entsteht nur ein ganz feiner Riß, den man durch Polieren leicht entfernen kann.

ORGANISATION EINES MODELLAGERS.

Von Bruno Karthäuser, Darmstadt.

Die Darstellung der Organisation eines Modellagers wird in der Absicht gegeben, ein weiteres Beispiel zu bringen, wie sehr der Organisierende gezwungen ist, sich den Verhältnissen anzupassen und nicht etwa ein theoretisch ausgeklügeltes System schematisch überall anzuwenden. Die Bücher, die die Organisation neuzeitiger Betriebe behandeln, bringen meist auch Vordrucke aus irgend einem Betriebe. Wenn nicht immer wieder von dem Verfasser darauf hingewiesen wird, daß es sich um einen besonderen Fall handelt und daß einer schematischen Anwendung auf andere Betriebe starke Bedenken entgegenstehen, so bekommt der unerfahrene Leser leicht falsche Begriffe von der Arbeit des Organisators. Wer in der Lage ist, eine Fabrik nach großzügigem Plan unter Berücksichtigung neuster Erfahrungen neu einzurichten, hat es verhältnismäßig einfach. Ihn hindern keine zäh eingewurzelten Überlieferungen; kein nach altem System jahrzehntelang arbeitendes Personal steht mißtrauisch und zum Teil verständnislos seinem Plan entgegen. Aber der Fall der inneren Neuschichtung eines veralteten Werkes ist bei weitem häufiger.

Material- und Werkzeugausgabe gehen in kleinen Werken meist so vor sich, daß der Arbeiter sich das Notwendige aus dem Magazin holt, wenn er danach Bedarf hat. Der Former, der ein neues Sieb oder ein Pack Stifte braucht, geht zum Magazin und holt sie sich, ebenso der Dreher, wenn er einen anderen Stahl nötig hat. Das alles wickelt sich verhältnismäßig einfach ab, denn die Auswahl der betreffenden Gegenstände ist nicht groß.

Die Mannigfaltigkeit und große Anzahl der Modelle für Gießereien mit stetig wechselnder Fertigung erlaubt eine derartige Unorganisation nicht ohne bedeutende Nachteile für das Werk. Im vorliegenden Falle handelte es sich um eine Maschinenfabrik, die ihre Gußstücke von der eigenen Gießerei bezog; diese Gießerei arbeitete auch für Fremde. Die Modelle befanden sich in mehreren Modelllagern nach Firmen oder Maschinen geordnet. Im Folgenden will ich zeigen, wie ein Auftrag vor der Neuordnung behandelt wurde: Es sei ein Auftrag mit mehreren Teilen auszuführen. Die Gießerei erhält die betreffenden Auftragzettel; ebenso, falls die Modelle neu anzufertigen sind, die Schreinerei. Wir wollen in diesem Falle annehmen, daß die betreffenden Modelle schon vorhanden sind. Der Modellordner sucht die Modelle heraus und schickt sie in die Gießerei; bei schwierigen Modellen, die aus vielen Teilen bestehen, z. B. bei verwickelten Schablonenarbeiten, zieht er den betreffenden Former zu Rate; was an Teilstücken fehlt, wird von der Schreinerei nachgeliefert. Nachdem die nötige Anzahl Abgüsse gemacht ist, liefert der Former das Modell an einen bestimmten Platz in der Formerei, und die Förderarbeiter nahmen es bei dem nächsten Gang mit. Nach Ankunft des Stückes im Modellschuppen versichert sich der Modellordner, so gut er kann, daß alle Teile vorhanden sind, und stellt das Modell wieder an seinen Platz. Er macht sich im ganzen vielleicht ein paar Vermerke über Ein- und Ausgang, was ihm aber nur in ruhigen Zeiten möglich ist. Die Modelle werden außerdem ganz verschieden häufig gebraucht, besonders wenn in der Fabrik auch Instandsetzungen an Maschinen fremder Firmen ausgeführt werden, wie das oft der Fall ist. Ein Modell für eine Instandsetzung wird unter Umständen nur einmal gebraucht. Wird es in den nächsten Jahren nicht zu Abgüssen verwendet, so bleibt es erfahrunggemäß in irgend einem Fach stehen; wenn es dann beim Umräumen gefunden wird, so ist seine Verwendung oft schwer festzustellen, und es ist dann meist für die Fabrikation verloren. Auf diese Weise sammelt sich ein Bestand an alten Modellen an, der es unmöglich macht, die neuen und gangbaren Modelle übersichtlich anzuordnen. Bei Fabriken die zum Teil mit eigenen Modellen, zum Teil mit eingesandten arbeiten, entsteht im Laufe der Jahre ein heilloses Durcheinander, das schwer zu lichten ist. Es hilft wenig, ein Modellverzeichnis zu führen, denn es ist fast unmöglich, in einem solchen mehrere Tausend Modelle enthaltenden Verzeichnis ein bestimmtes Stück herauszusuchen. Außerdem macht ein Buch jede Umordnung nach anderen Gesichtspunkten unmöglich. Weder der Konstrukteur noch das Kalkulationsbüro weiß bei einer Anfrage genau Bescheid über den Bestand an Modellen; das hat den Nachteil, daß oft ein Modell neu angefertigt wird, wo ein vorhandenes mit kleinen Änderungen hätte gebraucht werden können. Den Schreinermeister oder den Modellordner zu Rate zu ziehen, ist, selbst bei kleinen Werken, langwierig und ergibt dauernde Rückfragen, sodaß man oft ein neues Modell anfertigen läßt, um diesen Schwierigkeiten und Unsicherheiten aus dem Wege zu gehen. Über den Bestand und die Verwendbarkeit von Modellen besteht infolgedessen bei keiner Stelle ein richtiges Urteil. Im Lager werden wenig gebrauchte Modelle durch die neuen und öfter gebrauchten mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt. Es entstehen die typischen Gerümpelecken, die zu lichten niemand den Mut findet; das ist sicher nicht zu kraß geschildert. Ich kenne Modellager, wo Kreuzkopfmodelle gänzlich veralteter Konstruktionen friedlich neben solchen von 1920 ruhen, wo Modelle längst verschollener Kleinfabriken den wertvollen neuen den Platz wegnehmen. In der Befürchtung, Wertvolles mit Wertlosem zu vernichten, hat man es 20 bis 30 Jahre so belassen.

Es wird meist nicht möglich sein, das ganze Lager aufzunehmen, umzusortieren und neu zu ordnen, denn ein mittleres Lager enthält ein paar Tausend Modelle, die auszusortieren einen Aufwand an Arbeit erforderte, der in keinem Verhältnis zu dem augenblicklichen Nutzen steht. In dem vorliegenden Falle wurde angeordnet, daß alle Modelle, die in Gebrauch kamen, und alle neu angefertigten Modelle registriert wurden. Von Fall zu Fall mußte dann das zum Vorschein kommende Material begutachtet und registriert bzw. ausgeschieden werden, eine Arbeit, die noch die ganze Anstrengung und Aufmerksamkeit eines Mannes erforderte. Auf diese Weise kam im Laufe eines Jahres der brauchbare Teil der Modelle in Ordnung ohne starke Mehrarbeit. Die Modelle, die veraltet waren, konnten leicht festgestellt und ausgeschieden werden. Von jedem Modell wurde eine Stammkarte in doppelter Ausführung angelegt (Fig. 1 u. 2). Auf dieser Karte ist alles aufgeführt, was zur Kennzeichnung des Modells und seiner Lage nötig ist; ferner die Vermerke über Verwendung und über Ein- und Ausgang. Zu jedem Modell gehört eine Modellbegleitkarte (Fig. 3), die nebst Tag und Auftragnummer den Besteller, die Anzahl der Einzelteile, aus denen das Modell besteht und den Namen des Formers enthält, der den Abguß für den betreffenden Auftrag ausführt. Die Stammkarten können in einem Karteischrank nach verschiedensten Gesichtspunkten geordnet werden, ein leicht einzusehender Vorteil die er Art Registratur gegenüber der Aufzeichnung in Büchern. Die Begleitkarten werden nach Nummern laufend geordnet. Die zweite Ausfertigung der Stammkarte geht in das technische Büro, um als Unterlage für den Konstrukteur oder Kalkulator zu dienen, gleichzeitig um ein Doppel bei möglichen Verlusten zu haben. Der Vorteil einer nach Maschinenelementen geordneten Modellkartei für den Konstrukteur ist ohne weiteres klar. Diese Übersicht ist die erste Grundlage für die Normalisierung der Elemente. Nebenbei bemerkt, es empfiehlt sich, wenn möglich, den Wert des Modells auf der Stammkarte anzuführen, um eine Unter

Gegenstand ..... Eigentümer .....

Teile ..... Modell Nr. .....

Lose Teile ..... Zeichnung Nr. .....

Kernkasten ..... Einlagen ..... Modellverzeichnis Seite .....

Maße, Type, Skizze

Gewicht des Gußstückes

roh .....kg; bearbeitet .....kg

Arbeitstunden je Stück

Schreiner .....

Former .....

Putzer .....

Dreher usw. .....

Schlosser .....

Sonstiges .....

Im Modellschuppen ..... Hierzu Begleitkarte

Stockwerk ..... Fach ..... Nr. .....

Bemerkungen .....

Fig. 1. Modellkarte (Vorderseite).

Modell ausgeliefert an	am	zurück am	Auftrag Nr. u. Bemerkungen	Modell ausgeliefert an	am	zurück am	Auftrag Nr. u. Bemerkungen

Fig. 2. Modellkarte (Rückseite).

Gegenstand ..... Karte Nr. .....

Modell Nr. .....

Tag	Auftrag Nr.	Besteller	Modell	Kernk.	Schabl.	Lose Teile	Former

Fig. 3. Begleitkarte (Vorder- und Rückseite).

lage für die Feuerversicherung zu haben. Im vorliegenden Falle war es aus organisationstechnischen Gründen schlecht möglich, und es wurde zu diesem Zwecke ein besonderes Buch geführt.

In dem neu organisierten Lager ist nun der Geschäftsgang folgender: Der Modellordner erhält durch Auftragzettel Nachricht, daß ein bestimmtes Modell gebraucht wird. Er findet die Stammkarte und die zugehörige Begleitkarte in seiner Kartei und stellt danach die Brauchbarkeit des Modells fest, bzw. ob alle Teile vorhanden sind. Dann füllt er die Begleitkarte aus, bis auf die Spalte „Former", und schickt sie mit dem Modell zur Gießerei. Die Stammkarte stellt er mit dem Ausgangvermerk in ein Fach „Gießerei". In der Gießerei angekommen, legt der Förderarbeiter die Begleitkarte in ein Fach mit der Aufschrift „Neu angekommene Modelle". Der Arbeitverteiler (hier der Meister) sieht dann sofort, ob und welche Modelle angekommen sind. Je nach Bedarf gibt er die Arbeit aus und vermerkt den Namen des Formers in der betreffenden Spalte der Begleitkarte, die er zu dem Auftragzettel legt. Wird dieser nach erledigter Arbeit auf das Verrechnungbüro geschickt, so wandert die Begleitkarte in ein Fach „erledigte Modelle" und von dort mit dem Modell zum Lager zurück. Der Förderarbeiter kann leicht an Hand der Begleitkarte feststellen, ob das Modell mit sämtlichen Einzelteilen vorhanden ist, und kann sich bei irgendwelchen Beanstandungen an den betreffenden Former halten. Dies ist eine der wichtigsten Wirkungen der Begleitkarte. Bekanntlich behandeln die Former die Einzelteile der Modelle nachlässig, sodaß sie oft verloren gehen. Die Neuausfertigung bei dem nächsten Gebrauch des Modells verursacht meist eine bedeutende Verzögerung.

Der stark umrahmte Teil auf der Vorderseite der Stammkarte wird auf dem Kalkulationsbüro ausgefüllt. Die betreffenden Angaben dienen als Grundlage für die Vorkalkulation.

Die Vorteile der Registratur sind leichte Handhabung, Übersichtlichkeit, leichtes Anlernen von neuen Arbeitkräften. Die Nachteile sind keine der Modellkontrolle eigentümlichen, sondern die bekannten Nachteile der Karteiorganisation überhaupt. Die Kartei ist nicht zwangläufig genug. Eine größere Zwangläufigkeit und leichtere Kontrolle läßt sich durch ein System von Beikarten und Kontrollzahlen erreichen; aber darunter leidet die Übersichtlichkeit, und die Handhabung wird erschwert. Es sollte sich aber hierbei gerade um eine Organisation handeln, die in einem kleinen Werk ohne größere Kosten eingeführt werden könnte.

BETRIEBSRATSMITGLIEDER IM AUFSICHTSRAT.

Von Franz Goerrig, Siegburg.

Der § 70 des Betriebsrätegesetzes hat den Betriebsräten gewisser Unternehmungen das Recht eingeräumt, in den Aufsichtsrat Mitglieder zu entsenden, um dort die Interessen und Forderungen sowie die Ansichten und Wünsche der Arbeitnehmer hinsichtlich der Organisation des Betriebes zu vertreten.

Von diesem Rechte konnten jedoch die Betriebsräte bisher noch keinen Gebrauch machen, weil die näheren Voraussetzungen, unter denen die Entsendung stattzufinden hat, zunächst noch durch ein Einzelgesetz ausgeführt und niedergelegt werden sollten.

Um dieses Ausführungsgesetz hat man lange in den gesetzgebenden Körperschaften gekämpft. Man konnte vor allem deshalb zu keiner alle Teile befriedigenden Lösung kommen, weil die Arbeitnehmer und ihre Gewerkschaften versuchten, in dem Ausführunggesetze wenigstens teilweise Rechte herauszuholen, die ihnen bei der Verabschiedung des Betriebsrätegesetzes versagt geblieben waren.

Sie suchten vor allen Dingen das im Betriebsrätegesetz in bezug auf wirtschaftliche und betriebstechnische Fragen lediglich eingeräumte Mitberatung- und Unterstützungrecht auszubauen und umzuwandeln in ein gleichberechtigtes Mitwirkungrecht.

Zum Teil ist ihnen dies auch bei der Verabschiedung des Ausführunggesetzes gelungen. Ihre Wünsche sind aber auch jetzt noch nicht ganz befriedigt worden. Es ist deshalb zu erwarten, daß, wie auch bei der Handhabung ähnlicher Gesetze, die Betriebsräte in der Praxis versuchen werden, im Einzelfalle bei der Handhabung dieses Gesetzes Rechte herauszuholen, die im Gesetze selbst nicht zugestanden sind.

Um so wichtiger erscheint es, beizeiten die Folgen des neuen Gesetzes über die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in den Aufsichtsrat, das durch die Veröffentlichung in Nr. 17 des Reichsgesetzblattes vom 25. 2. 1922 nunmehr mit Rückwirkung vom 1. Februar dieses Jahres in Kraft getreten ist, genau zu umschreiben.

Hierbei bleibt vor allen Dingen festzuhalten, für welche Betriebe die Vorschriften Geltung besitzen, wie die Entsendung zu erfolgen hat, und welche Einzelrechte den entsandten Mitgliedern zustehen.

Was zunächst die Umgrenzung der Betriebe anbetrifft, für die die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in den etwa vorhandenen Aufsichtsrat in Frage kommt, so ist zu beachten, daß nur die Aufsichtsräte solcher Betriebe Betriebsratsmitglieder in sich aufnehmen müssen, die

a) als Aktiengesellschaft, Kommanditgesellschaft auf Aktien Gesellschaft mit beschränkter Haftung, eingetragene Genossenschaft, Versicherungverein auf Gegenseitigkeit oder bergrechtliche Gewerkschaft ein Organ besitzen, das im Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung, im Gesetz betr. die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften, im Gesetz über die privaten Versicherungunternehmungen und in den Berggesetzen als Aufsichtsrat bezeichnet ist, wobei es nicht darauf ankommt, ob die Gesellschaft selbst in ihrem Statut das betreffende Organ gerade als Aufsichtsrat oder mit einem anderen Namen bezeichnet hat, die

b) zusammen mindestens 20 Arbeiter und Angestellte beschäftigen und

c) nicht von der Aufnahmeverpflichtung befreit sind, weil

   aa) die Eigenart der von ihnen verfolgten politischen, gewerkschaftlichen, militärischen, konfessionellen, wissenschaftlichen, künstlerischen und ähnlichen Bestrebungen die Aufnahme nicht zulassen, oder weil

   bb) ein Beschluß der Reichsregierung sie mit Rücksicht auf wichtige Staatsinteressen von der Aufnahmeverpflichtung befreit hat.

In bezug auf den Umfang und die Art der Entsendung ist zu beachten, daß im allgemeinen in jeden Aufsichtsrat der betroffenen Betriebe grundsätzlich nur ein Vertreter des Betriebsrates entsandt werden darf. Nur wenn nach dem Gesellschaftvertrage, der für das Unternehmen gilt, mehr als 3 ordentliche Mitglieder für den Aufsichtsrat gewählt werden können oder, wenn der Betriebsrat sich sowohl aus besonderen Angestellten- als auch besonderen Arbeitervertretern zusammensetzt, dürfen 2 Vertreter des Betriebsrates in den Aufsichtsrat entsandt werden.

Der Betriebsrat darf in allen Fällen nur Vertreter in den Aufsichtsrat entsenden, die ordentliche Mitglieder des Betriebsrates sind.

Wählbar sind zudem nur solche Betriebsratsmitglieder, die im letzten Jahre vor der Wahl ununterbrochen diesem Betriebe als Arbeitnehmer angehören und nicht in den letzten 2 Jahren vor der Wahl wegen gröblicher Pflichtverletzung vom Schlichtungsausschuß ihres Postens als Betriebsratsmitglieder enthoben worden sind.

Von dem Erfordernis einjähriger Betriebsangehörigkeit als Wählbarkeitvoraussetzung kann nur dann Abstand genommen werden, wenn bei Berücksichtigung dieser Vorschrift nicht wählbare Personen in vierfacher Zahl der zu entsendenden Mitglieder vorhanden sind.

Um wiederholt Neuwahlen zu vermeiden, sollen gleich bei der ersten Wahl für jedes in den Aufsichtsrat zu entsendende Betriebsratsmitglied 2 Ersatzmitglieder gewählt werden.

Die Wahl selbst erfolgt grundsätzlich in einem einheitlichen Wahlgange durch den gesamten Betriebsrat. Wahlberechtigt sind hierbei alle ordentlichen Betriebsratsmitglieder, nicht auch die nur dem Arbeiter- oder Angestelltenrate angehörenden Ergänzungmitglieder.

Zählt ein größeres Unternehmen mehrere Einzelbetriebsräte, aber nur einen Aufsichtsrat, so sind die Mitglieder aller Einzelbetriebsräte wahlberechtigt. Sofern ein Gesamtbetriebsrat für alle dem Gesamtunternehmen angehörenden Betriebe vorhanden ist, wählt dieser die in den Aufsichtsrat zu entsendenden Betriebsratsmitglieder. Sind nur einzelne Einzelbetriebsräte zu einem Gesamtbetriebsrate vereinigt, während andere Einzelbetriebsräte selbständig bestehen, so wählen die Mitglieder aller Einzelbetriebsräte.

Sofern in den Aufsichtsrat 2 Mitglieder des Betriebsrates zu entsenden sind und in dem Betriebsrate die Minderheitgruppe der Arbeitnehmer, d. h. entweder die Arbeiter oder die Angestellten durch mindestens 2 besondere Vertreter vertreten sind, steht es der Minderheitgruppe frei, mit Stimmenmehrheit oder Stimmengleichheit zu beschließen, daß ihr Vertreter getrennt gewählt wird.

Mit der Rechtskraft der Wahl beginnt auch die Mitgliedschaft der gewählten Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrate, ohne daß es einer besonderen Bestätigung der Wahl oder einer Ernennung durch die Generalversammlung des Unternehmens bedarf.

Es ist auch nicht erforderlich, daß zwecks Aufnahme in den Aufsichtsrat zugunsten der aufzunehmenden Betriebsratsmitglieder eine Satzungänderung vorgenommen wird. Ohne Rücksicht auf die im Statut vorgesehene Höchstzahl der Aufsichtsratsmitglieder ist vielmehr der Zutritt der gewählten Betriebsratsmitglieder zulässig.

Die in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder besitzen in den Aufsichtsratssitzungen dasselbe Stimmrecht und dasselbe Stimmgewicht wie die ordentlichen Aufsichtsratsmitglieder, und zwar in allen Aufsichtsratssitzungen.

Wie groß das Stimmgewicht im Einzelfalle ist, richtet sich danach, wieviel Mitglieder der Aufsichtsrat insgesamt zählt. Die Generalversammlung des Unternehmens oder das Organ der Gesellschaft, das Satzungänderungen vornehmen kann, ist jederzeit berechtigt, das Stimmgewicht der einzelnen Aufsichtsratsmitglieder dadurch abzuschwächen, daß die Zahl der Aufsichtsratsmitglieder in die Höhe gesetzt wird. Dem Betriebsrat steht alsdann nicht das Recht zu, eine Erhöhung der Zahl der in den Aufsichtsrat entsandten Mitglieder vorzunehmen.

Die in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder besitzen nach dem Gesetz über die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in den Aufsichtsrat vom 25. 2. 1922 auch grundsätzlich dieselben Rechte und Pflichten wie die ordentlichen Mitglieder des Aufsichtsrates.

Wie diese haben sie also das Recht und die Pflicht, die Geschäftführung der Gesellschaft in allen Zweigen der Verwaltung zu überwachen, sich zu dem Zwecke von dem Gange der Angelegenheiten der Gesellschaft zu unterrichten. Sie können dabei auch jederzeit über diese Angelegenheiten Berichterstattung von dem Vorstande verlangen, selbst oder durch einzelne vom Aufsichtsrat zu bestimmende Mitglieder die Bücher und Schriften der Gesellschaft einsehen, den Bestand der Gesellschaftkasse und die Bestände an Wertpapieren und Waren untersuchen, sie haben auch die Jahresrechnungen, die Bilanzen und die Vorschläge zur Gewinnverteilung zu prüfen und darüber der Generalversammlung Bericht zu erstatten.

Hierbei ist jedoch unbedingt zu beachten, daß alle diese Rechte nicht dem einzelnen Betriebs- und Aufsichtsratsmitglied für sich allein und unabhängig von dem gesamten Aufsichtsrate, sondern nur als Teil und Mitglied des Aufsichtsrates zustehen.

Wenn ein einzelnes in den Aufsichtsrat entsandtes Betriebsratsmitglied deshalb von seinen Rechten Gebrauch machen will, so muß es einen entsprechenden Antrag in der Aufsichtsratssitzung vorbringen und sich die Ermächtigung zur Einsichtnahme in die Bücher usw. besonders erteilen lassen.

Der Aufsichtsrat ist zur Erteilung der Genehmigung nicht verpflichtet, sondern entscheidet auch über solche Anträge nach freiem Ermessen und nach den normalen Abstimmunggrundsätzen. Es steht ihm frei, die Genehmigung zu versagen und die gewünschten Angaben auch schriftlich vom Vorstand einzufordern bzw. den Vorstand zu veranlassen, den Bericht dem gesamten Aufsichtsrat mündlich in einer gemeinsamen Sitzung zu erstatten.

Umgekehrt trifft aber jedes einzelne in den Aufsichtsrat entsandte Mitglied des Betriebsrates die Pflicht des § 249 des Handelsgesetzbuches, bei der Erfüllung der Obliegenheiten die Sorgfalt eines ordentlichen Geschäftsmannes anzuwenden. Die Verletzung dieser Pflicht kann dem einzelnen Betriebs- und Aufsichtsratsmitglied Schadenersatzklagen seitens der Mitgliederversammlung zuziehen.

Die Stellung der in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder unterscheidet sich aber doch in mancher Beziehung von der der ordentlichen Aufsichtsratsmitglieder. So haben die in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder auch entgegen etwaigen Satzungbestimmungen keine andere Vergütung für ihre Tätigkeit im Aufsichtsrate als Ersatz der baren Auslagen und entstehenden Mehraufwendungen in der Form der sogen. Aufwandentschädigungen.

Die Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrate haben außerdem die Sonderpflicht, sich bei ihrer Tätigkeit im Aufsichtsrate an die allgemeinen Richtlinien zu halten, die ihnen im Gesetz über die Entsendung von Aufsichtsratsmitgliedern, im § 70 des Betriebsrätegesetzes besonders und im Betriebsrätegesetz überhaupt gezogen sind. Dementsprechend haben sie sich daran zu halten, daß der Zweck ihrer Tätigkeit im Aufsichtsrat sich darauf beschränkt, „die Interessen und Forderungen der Arbeitnehmer sowie deren Ansichten und Wünsche hinsichtlich der Organisation des Betriebes zu vertreten".

Sie sind auch dadurch in ihrer Tätigkeit beschränkt, daß ihnen nach § 66 des Bertriebsrätegesetzes nur in sozialen Fragen des Arbeitvertrages ein volles Mitbestimmungrecht und in allen anderen, besonders in wirtschaftlichen und betriebstechnischen Fragen nur ein betriebförderndes Mitberatung- und Unterstützungrecht eingeräumt ist.

Sie sind aus diesem Grunde gehalten, sich aller unmittelbaren Eingriffe in wirtschaftliche und betriebstechnische Fragen der Betriebsleitung zu enthalten und gemäß § 1 u. § 66 B.R.G. verpflichtet, mit dem Arbeitgeber für einen möglichst hohen Stand und für möglichste Wirtschaftlichkeit der Betriebsleistungen zu sorgen.

Weiterhin haben die in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder die Sonderpflicht, über die ihnen gemachten vertraulichen Angaben Stillschweigen zu bewahren. Verletzen sie diese Schweigepflicht, so setzen sie sich der im § 100 des Betriebsrätegesetzes angedrohten Strafe aus.

Nach diesem Paragraphen wird mit Geldstrafe bis zu 1500 M oder mit Haft bestraft, wer unbefugt vertrauliche Angaben, Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse offenbart, die ihm als Angehörigen einer Betriebsvertretung bekannt geworden und als Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse ausdrücklich bezeichnet worden sind. Wird die Tat in der Absicht begangen, sich oder einem anderen einen Vermögensvorteil zu verschaffen oder dem Arbeitgeber Schaden zuzufügen, so droht Gefängnisstrafe bis zu einem Jahre und daneben Geldstrafe bis zu 3000 M und Einziehung der durch die strafbare Handlung erzielten Vorteile.

Die Mitgliedschaft der entsandten Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrat kann nur durch freiwilligen Rücktritt des entsandten Mitgliedes oder durch Verlust der Zugehörigkeit zum Betriebsrat enden. Die Zugehörigkeit zum Betriebsrate endet nach § 39 des Betriebsrätegesetzes ihrerseits nur durch Beendigung des Arbeitvertrages, durch Verlust der Wählbarkeit oder durch Absetzungbeschluß des Schlichtungausschusses. Die Wählbarkeit geht verloren durch Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte. Der Absetzungbeschluß des Schlichtungausschusses ist zulässig, wenn das Betriebsratsmitglied sich einer gröblichen Verletzung seiner gesetzlichen Pflichten schuldig macht und der Arbeitgeber oder mindestesn ein Viertel der wahlberechtigten Arbeitnehmer die Absetzung beantragt.

Als eine gröbliche Pflichtverletzung würde es angesehen werden müssen, wenn besonders ein in den Aufsichtsrat entsandtes Betriebsratsmitglied seine Schweigepflicht verletzt oder den Betriebsinteressen und den Interessen der Betriebswirtschaftlichkeit zuwiderhandeln würde.

Weitere Gründe für die Beendigung der Mitgliedschaft im Aufsichtsrate bestehen nicht. Die Mitgliedschaft endet also z. B. nicht, wenn die Wahlperiode für die übrigen Aufsichtsratsmitglieder abläuft, und die Mitgliedschaft kann auch nicht dadurch beendet werden, daß der Betriebsrat die Entsendung zurücknimmt, weil er etwa mit der bisherigen Vertretung des Betriebsratsmitgliedes im Aufsichtsrate nicht einverstanden ist.

Sobald aus einem der vorhin angegebenen Gründe ein Betriebsratsmitglied aus dem Aufsichtsrat ausscheidet, tritt selbsttätig das nächste für dieses gewählte Ersatzmitglied neu in den Aufsichtsrat ein, falls dieses noch dem Betriebsrate angehört und inzwischen keine Neuwahl des Betriebsrates stattgefunden hat.

Wie bereits oben hervorgehoben wurde, sind gewisse Betriebe mit Rücksicht auf die Eigenart ihrer Bestrebungen von der Pflicht zur Aufnahme von Betriebsratsmitgliedern in den Aufsichtsrat befreit.

In solchen Betrieben besitzt der Betriebsrat, sofern ein Aufsichtsrat vorhanden ist und mindestens 20 Arbeitnehmer im Betriebe arbeiten, das Recht, Anträge und Wünsche hinsichtlich der Arbeitnehmerverhältnisse und der Organisation des Betriebes an den Aufsichtsrat zu bringen und sie durch einen oder zwei Beauftragte im Aufsichtsrate zu vertreten. Nach Eingang eines derartigen Antrages hat der Vorsitzende des Aufsichtsrates baldmöglichst eine Sitzung anzuberaumen, den Antrag auf die Tagesordnung zu setzen und die Vertreter des Betriebsrates mit beratender und beschließender Stimme zuzulassen.

AUS DEM VORRICHTUNGENBAU.

Von J. Marretsch, Offenbach a. M.

1. Ausdrehvorrichtung für Differentialglocken.

Das Ausdrehen von Innenradien geschieht vielfach noch mit Formstählen, durch die aber eine genaue Arbeit nie erreicht wird. Besser ist es, für diese Arbeit einen besonderen Runddrehapparat zu verwenden, mit dem man Innenradien sauber herstellen, und den man außerdem noch auf jeder Drehbank benutzen kann. Ein solcher Runddrehapparat ist in Fig. 1—3 dargestellt. Er besteht aus einem Halter A, der zur Aufnahme des Schneckenrades B dient. Schneckenrad B wird durch einen Stift C geführt und vorn mit Mutter D befestigt. Ferner sitzt in dem Halter A auch die Schnecke E, die wiederum auf einer Welle F sitzt. Die Schnecke E ist durch einen Stift G mit der Welle F fest verbunden. Zwei Gegenmuttern H geben der Welle die richtige Befestigung. Schneckenrad B hat außerdem eine Bohrung von 14 mm Ø, in der die Stähle J eingespannt werden. Das Festspannen geschieht durch eine Schraube K, die dadurch, daß das Schneckenrad B mit einem 2 mm breiten Schlitz versehen ist, seitlich sitzen muß. Das Ingangsetzen des Apparates geschieht von Hand durch die Kurbel L auf der Welle F.

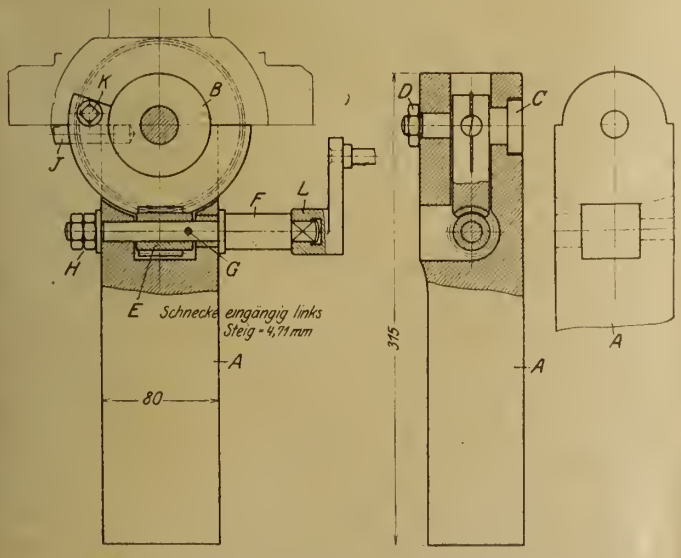


Fig. 1—3. Ausdrehvorrichtung für Differentialgehäuse.

2. Ausgießvorrichtung für Kraftfahrzeuglenkmuttern.

Fig. 4 u. 5 zeigen eine Vorrichtung zum Ausgießen von Lenkmuttern. Diese besteht aus einem Gußklotz A, in dem das Werkstück, die Mutter B, festgelegt wird. Zwei seitlich sitzende Bolzen C geben der Mutter B die richtige Lage. Außerdem hat diese Vorrichtung zwei scharnierartige Bügel D u. E, die zur Aufnahme des Aufgusses dienen und daher trichterartig ausgebildet sind. Der Bolzen F gibt den beiden Bügeln D u. E ihre Führung, während der Bolzen G, auf dem wiederum eine Mutter H sitzt, zum Festspannen dient. Ferner wird zur Vervollständigung noch die Spindel J benötigt, die ungefähr 2 bis 3 Hundertstel mm im Durchmesser stärker sein muß. Die Bedienung der Vorrichtung erfolgt so:

Die Mutter B aus Bronze wird in die Führung K des Klotzes A hineingesteckt. Nachdem die beiden Bügel D u. B festgespannt sind und die Spindel J in die bereits mit

den richtigen, aber im Durchmesser und Profil größeren Gängen versehene, vorgegossene Mutter hineingedreht ist, wird die Vorrichtung erwärmt. Wichtig ist, die Vorrichtung dauernd unter gleichmäßiger Temperatur d. h. Wärme zu halten.

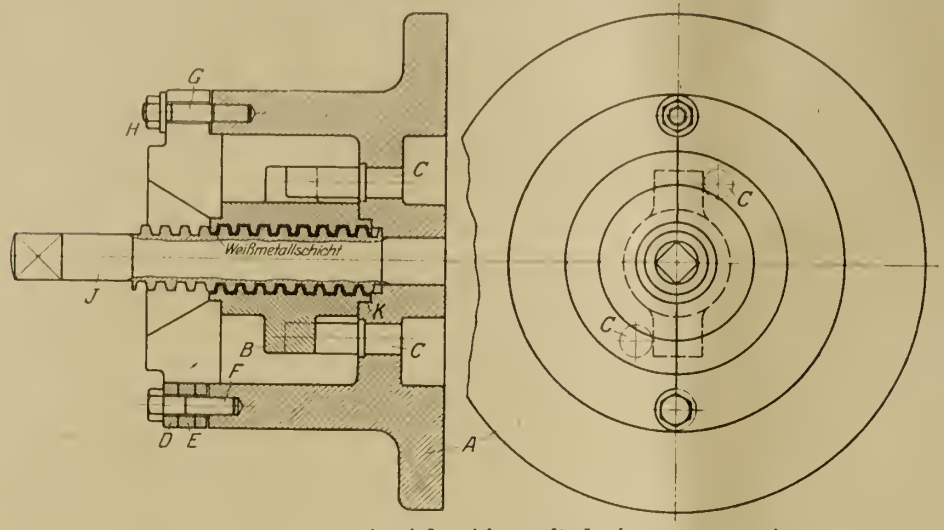


Fig. 4 u. 5. Ausgießvorrichtung für Lenkmuttern.

Ist nun soweit alles vorgerichtet, so kann mit dem Gießen in der Weise begonnen werden, daß man mittels Löffels das Weißmetall in die trichterartig ausgebildeten Bügel D u. E hineinlaufen läßt. Nach der Beendigung des Gießvorganges läßt man die Mutter B rd. 2 bis 3 Min. in der Vorrichtung stehen, damit das Weißmetall sich richtig setzen kann. Hierauf löst man die beiden Bügel D u. E, nimmt Mutter B heraus und dreht die Spindel J, die fest in der Mutter B sitzt, mittels Windeisens heraus. Dieses Herausdrehen nimmt man am besten in einem Schraubstock vor. Damit nun das Weißmetall in der Mutter haftet, sich aber von der Spindel ohne weiteres löst, wird die Spindel vor dem Hereindrehen mit Graphit eingeschmiert. Es sind in dieser Vorrichtung Muttern hergestellt worden, wie sie auf Drehbänken wohl kaum gefertigt werden können.

3. Verstellbarer Stahlhalter zum Ausbohren von Vorrichtungen.

Das Ausbohren von Vorrichtungen in der Werkstatt ist fast immer mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil hierfür selten die richtige Maschine in Tätigkeit gesetzt wird. In den meisten Fällen wird für diese Art Arbeiten eine Drehbank genommen, mit der man aber die hochgradige Genauigkeit, die man im Vorrichtungenbau benötigt, wohl selten erreichen kann, da man mit Fehlern von mindestens 2 bis 3/100 rechnen muß. Für diese Arbeit nimmt man am besten eine Sondermaschine, mit der nur ausschließlich Vorrichtungen zu bearbeiten sind. Hierfür scheint nach meinem Dafürhalten eine Senkrechtfräsmaschine recht geeignet zu sein (Fig. 6). Eine solche Maschine hat neben ruhigem Gang den Vorteil, daß die zu bearbeitende Vorrichtung solange aufgespannt bleiben kann, bis sie vollständig fertiggestellt ist.

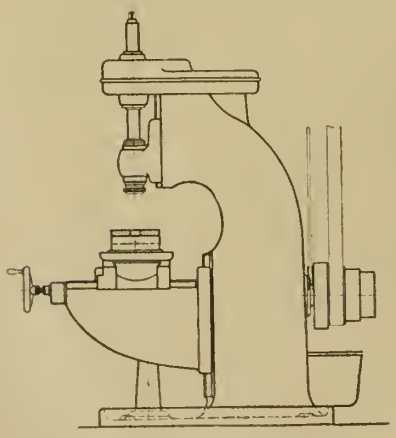


Fig. 6. Senkrechtfräsmaschine.

Aber nicht nur die Maschine, sondern auch das nötige Werkzeug, das zum Ausbohren von Vorrichtungen benötigt wird, muß am Platze sein. Zum Einspannen des Werkzeuges wurde nun ein verstellbarer Stahlhalter (Fig. 7—9) konstruiert, der ausgezeichnet arbeitete. Der Stahlhalter besteht aus einem Werkzeughalter A, der mit einem Kegel versehen ist. Dieser Werkzeughalter A hat vorn ein Gewinde, auf das der Bohrkopf B geschraubt wird. Der Bohrkopf B ist mit einer Führung versehen, in der sich wieder ein Stahlhalter G führt. Der Stahlhalter G hat außerdem $^5/_8''$-Innengewinde, in dem die Spindel läuft. Zwei Klötze D u. E, die der Spindel G die Führung geben, sind mit dem Bohrkopf B wieder durch je zwei versenkte Kopfschrauben F verschraubt. Damit der Bohrkopf B noch über eine bessere Führung verfügt, sind unten zwei Führungplatten L mit je drei versenkten Kopfschrauben F verschraubt, die außerdem noch den Vorteil haben, daß der ganze Bohrkopf nach unten hin sehr gut verschlossen ist. Der Bohrkopf B hat in der Mitte eine Bohrung, in die wieder geschlitzte, auswechselbare Büchsen H u. J eingesetzt werden können, die dem Bohrstahl die Führung geben. Mit der Kopfschraube K wird der Bohrstahl selber festgespannt. Die Verstellbarkeit dieses Stahlhalters beträgt rd. 5 mm. Fig. 10 zeigt schließlich den Ausbohrstahl.

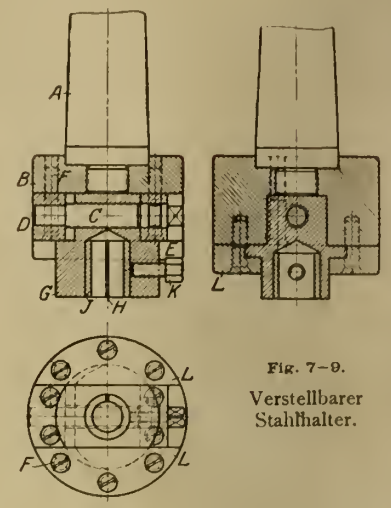


Fig. 7—9. Verstellbarer Stahlhalter.

Fig. 10. Ausbohrstahl.

4. Der Maschinenschraubstock als Spannmittel im Vorrichtungenbau.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß der Maschinenschraubstock eins der geeignetsten und billigsten Spannmittel bei der Fabrikation von Werkstücken ist, mögen diese nun in Reihen oder in Massen hergestellt werden. Mit ganz geringen Hilfsmitteln kann man in einem Schraubstock die schwierigsten Werkstücke bearbeiten. Darum soll jeder Betriebsmann bzw. Vorrichtungenkonstrukteur, bevor er eine Vorrichtung entwirft oder festlegt, immer zuerst prüfen, ob sich das eine oder andere Werkstück nicht billiger in einem Schraubstock bearbeiten läßt.

Ich möchte nun nachstehend die Bearbeitung eines Werkstückes, und zwar einer Führungscheibe erklären, die, nachdem sie gedreht und gebohrt war, in einem Schraubstock auf einer Zweispindelfräsmaschine gefräst wurde. In einem Schraubstock M (Fig. 11 u. 12) wurden zwei Backen A u. B eingebaut, die mit je 5 Schrauben, und zwar je zwei Vierkantschrauben C und je 3 geschlitzten Kopfschrauben D, befestigt wurden. Der Backen A ist mit einer Bohrung ausgestattet, in die wieder ein Zapfen E eingepreßt und darin

noch zur Sicherung mit zwei versenkten Kopfschrauben G befestigt ist. Auf diesem Zapfen E führt sich das Werkstück H. Damit nun die zu fräsenden Führungen die richtige Lage bekommen, ist oben im Backen A ein Stift J eingepreßt, der das Werkstück H festlegt. Da nun beide Backen, nämlich A u. B, genau die auszufräsende Form des Werkstückes H haben, ist eine besondere Einstellehre nicht erforderlich. Man kann also beide Backen ohne weiteres als solche benutzen. Die einzufräsenden Führungen werden mit zwei Formfräsern K u. L, wovon K links- und L rechtsherum läuft, bearbeitet.

Die Handhabung ist nun kurz folgende:

Nachdem das Werkstück H auf die Zapfen E u. J geschoben ist, wird es festgespannt. Es können also jetzt zwei Führungen in das Werkstück H gefräst werden. Sind diese gefräst, so wird das Werkstück H wieder vom Backen B befreit. Hierauf zieht man das Werkstück H soweit zurück, bis es vom Feststellstift J frei ist. Jetzt dreht man das Werkstück H um 90°, schiebt es wieder in den Zapfen J hinein und spannt es fest. Und so wiederholt sich der Vorgang, bis alle Führungen gefräst sind.

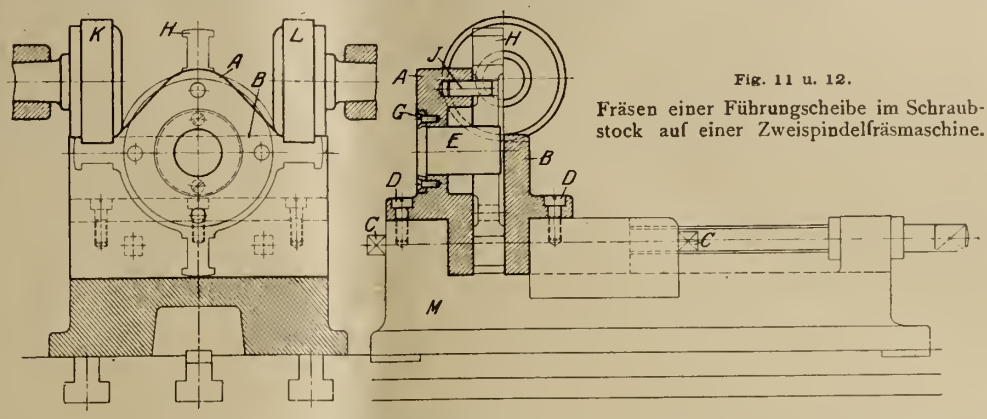


Fig. 11 u. 12.
Fräsen einer Führungscheibe im Schraubstock auf einer Zweispindelfräsmaschine.

GEWINDETOLERANZEN.

Rückblicke und Richtlinien für ihre Entwicklung.

Von G. Berndt, Berlin.

Mitteilung aus dem Meßlaboratorium der Ludw. Loewe u. Co. A. G., Berlin.

Wenn man der Frage der Gewindetoleranzen näher treten will, so ist es zweckmäßig, sich zunächst darüber zu unterrichten, was bisher auf diesem Gebiete geschehen ist, um auf den dabei gesammelten Erfahrungen aufzubauen. Es widerstreitet dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit, wenn eine Arbeit, die an einer Stelle schon erledigt ist, an einer zweiten nochmals und oft mit großer Mühe durchgeführt wird; noch unverantwortlicher ist es, wenn die offenkundigen Fehler und Mißerfolge jener nicht beachtet werden oder in ihrer Unkenntnis wiederum ein System aufgestellt wird, das nur Schaden anrichten kann. Das gilt für jede Tätigkeit und ganz besonders für die wirtschaftliche, die doch der Endzweck der Technik ist.

Es sind deshalb in der nachfolgenden Tafel die für Außen-, Kern- und Flankendurchmesser sowie Steigung und Flankenwinkel im In- und Auslande aufgestellten Toleranzen, soweit sie bekanntgeworden sind, zusammengetragen. Dabei sind, um den Umfang nicht allzu sehr anschwellen zu lassen, nur einige kennzeichnende Steigungen, nämlich ¼, ½, 1, 2½, 5, 7½ u. 10 mm ausgewählt; dies ist auch bei den Toleranzsystemen durchgeführt, die nicht auf der Steigung, sondern auf dem Durchmesser aufgebaut sind. Wo, wie beim Zollsystem, die genauen Werte fehlen, sind die nächstliegenden genommen; dadurch erklären sich einige kleine Unstimmigkeiten in den Tafeln (wie z. B. beim S. B. W.- und B. S. F.-Gewinde 1919, h = 1 mm), die aber für die Beurteilung ohne Einfluß sind. Alle Toleranzen sind auf μ = 0,001 mm umgerechnet. Die angegebenen Werte bedeuten das ganze Toleranzfeld (also den Unterschied zwischen dem oberen und dem unteren Abmaß), bei der Steigung und dem Flankenwinkel dagegen ±-Toleranzen, liegen hier also symmetrisch zum Sollwert. Dabei sind ferner die Steigungtoleranzen immer auf die Gebrauchlänge (im allgemeinen Mutterhöhe gleich Durchmesser) umgerechnet. Nicht angeführt ist die Lage der Toleranzen, die beim Bolzen für die drei Durchmesser stets unter, bei der Mutter stets über dem Sollwert bleiben müssen, so daß die mitgeteilten Zahlen, mit dem Minuszeichen versehen, beim Bolzen die unteren (und als positive Werte bei der Mutter die oberen) Abmaße darstellen; zu letzterem kommt allerdings noch beim Original-Whitworth-Gewinde ein Spiel hinzu, das auf jeden Fall bestehen muß, damit auch beim Zusammentreffen des größten Bolzens und der engsten Mutter kein Fressen auftritt.

Diese Zusammenstellung kann und will keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen; trotz gründlicher Durcharbeitung der sehr zerstreuten Literatur wird doch die eine oder andre Veröffentlichung entgangen sein. Ein Teil der ausländischen Zeitschriften ist in den Berliner Büchereien nicht zu erhalten; das gilt besonders für die Jahrgänge aus der Kriegs- und Nachkriegszeit. Immerhin läßt sich aber schon aus den mitgeteilten Werten eine Reihe wichtiger Schlüsse ziehen.

Die einzelnen Vorschläge sind nicht der Zeit nach, sondern nach Gewindearten geordnet. Zu ihnen sei im einzelnen noch folgendes bemerkt:

1. Das Mechaniker-Normal-Gewinde, auch unter dem Namen Siemens & Halske-Gewinde bekannt, ist das Musterbeispiel eines wilden Gewindes, da der Flankenwinkel für die verschiedenen Durchmesser von 48 bis 68° schwankt. Jetzt besteht ja glücklicherweise die Hoffnung, daß es verschwinden wird, da die Reichspost — allerdings unter Vorbehalt der Erfüllung gewisser Voraussetzungen — beschlossen hat, vom 1. Oktober d. J. ab auf das in der D I Norm 13 auch unter 6 mm erweiterte S. I.-Gewinde überzugehen. Die mitgeteilten Zahlen sind entnommen aus Schlesinger, Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 142, Berlin 1913 (weiterhin angeführt als Schlesinger, Heft 142).

2. Das von der British Association for the Advancement of Sciences 1884 angenommene Gewinde ist im wesentlichen das von dem Schweizer Prof. Thury 1878 aufgestellte Uhrmachergewinde mit einem Winkel von 47½° und einer Abrundung an der Spitze und dem Grund von 0,27 h; die Krümmunghalbmesser betragen $^2/_{11}$ h (während bei dem eigentlichen Thury-Gewinde $^1/_6$ h für die Spitze und $^1/_5$ h für den Kern vorgesehen ist). Die Toleranzangaben, die (wie bei dem Mechaniker-Normal-Gewinde) nur für den Kerndurchmesser aufgestellt sind (beim Außendurchmesser gelten sie für den Gewindebohrer), sind gleichfalls aus Schlesinger, Heft 142, entnommen.

3. Da diese Angaben nicht ausreichten, sind provisorische Werte 1915 vom National Physical Laboratory erlassen, deren Inhalt aber nicht bekannt ist. Die in der Tafel gemachten Angaben entstammen dem vorläufigen Bericht der British Engineering Standard Association C. L. (M) 7271 vom Juni 1919. Er beschränkt sich auf die Schrauben Nr. 0 bis 15 ($\varnothing = 6$ bis 0,9 mm; $h = 1$ bis 0,21 mm), während die Aufstellung für die kleineren Schrauben späterhin erfolgen soll. Die Tolerierung schließt sich grundsätzlich fast vollständig an die des B. S. F.-Gewindes an*), man kann sagen, daß die Toleranzen des B. A.-Gewindes in gewissem Sinne die Fortsetzung der des B. S. F.-Gewindes für $h < 1$ mm sind. Maßgebend war für sie die Überlegung, daß durch die Tolerierung des Außendurchmessers ($\delta \varnothing_A$) die Gewindetiefe um nicht mehr als $^1/_4$ verkleinert werden soll. Für die Tolerenz des Flankendurchmessers ($\delta \varnothing_{Fl.}$) wurde festgesetzt, daß sie für Nr. 0 ($h = 1$ mm) 100 μ und für Nr. 12 ($h \sim 1/4$ mm) 40 μ nicht überschreiten soll, während für die Kerndurchmessertoleranz ($\delta \varnothing_K$) der doppelte Wert von $\delta \varnothing_{Fl.}$ gewählt wurde**). Die rechnerische Gesamt- und die Restflankentoleranz (grade und play) ist wie beim B. S. F.-Gewinde zu $2\,\delta \varnothing_{Fl.}$ bzw. $1\,\delta \varnothing_{Fl.}$ angesetzt. Damit ergibt sich folgende Zusammenstellung:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$	G	R
Bolzen	$0{,}15\,h$	$0{,}08\,h + 0{,}02$	$2 \cdot (0{,}08 + 0{,}02)$	$0 \cdot (0{,}08\,h + 0{,}02)$	$0{,}08\,h + 0{,}02$
Mutter	$2 \cdot (0{,}08\,h + 0{,}02)$	$0{,}08\,h + 0{,}02$	$0{,}15\,h$		

Die Toleranzen sind also auf die Steigung bezogen. Ferner ist, gleichfalls in Übereinstimmung mit dem B. S. F.-Gewinde, angenommen, daß die Steigung- und Winkeltoleranzen (δh u. $\delta \alpha$) je die Hälfte von $\delta \varnothing_{Fl.}$ ausmachen dürfen. Bezeichnet man die dadurch beim Bolzen erforderliche Verringerung des Flankendurchmessers mit z. u. y, so berechnen sich diese Werte aus:

$$y = 0{,}009 . h . \delta \alpha,$$
$$z = 2{,}273 . \delta h,$$

wobei h in mm und $\delta \alpha$ in Graden (und dezimalen Bruchteilen) einzusetzen ist. Das größte zulässige $\delta \alpha$ ist auf 8^0 beschränkt. Die Toleranzen erscheinen sehr sachgemäß.

Die Kontrolle ihrer Innehaltung soll ebenso wie beim B. S. F.-Gewinde erfolgen. Auch hier sei indessen wiederum darauf aufmerksam gemacht, daß eine praktisch durchzuführende, ausreichende Kontrolle erst dann möglich ist, wenn es ein Meßgerät gibt, mit dem der Arbeiter in der Werkstatt den Flankendurchmesser, unabhängig von den etwa vorhandenen Winkelabweichungen, bestimmen kann, was, wie nochmals betont sei, mit den bisherigen Mitteln, namentlich der Flankenschraube, unmöglich ist.

4. Das Löwenherz-Gewinde wurde auf Vorschlag des damaligen Direktors Löwenherz der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1892 als Gewinde für die Feinmechanik angenommen; es ist die Fortsetzung des 1888 vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellten metrischen Gewindes unter 6 mm bis 1 mm und fällt mit diesem bis 10 mm zusammen. Es hat einen Flankenwinkel von $53^0\,8_3'$ und an der Spitze und im Grund eine Abflachung von $^1/_8$ h. Die nur für den Kerndurchmesser aufgestellten Toleranzen sind aus Schlesinger, Heft 142, entnommen.

5. Das British Standard Whitworth-(B. S. W.-) Gewinde entspricht auch heute noch vollständig den von Whitworth 1841 aufgestellten Normen. Es hat also einen Winkel von 55^0, Abrundung an der Spitze und im Grunde von 0,5763.h mit einem Krümmunghalbmesser von 0,137 h und erstreckt sich von $^1/_{32}$ bis 6" $\varnothing$. Die Toleranzen sind entnommen aus dem Bericht Nr. 39 des British Engineering Standard Committee vom Jahre 1908, der allerdings nur die Bolzen und Muttern von $^1/_4$ bis 3" umfaßt. Die Toleranzen sind hier auf den Durchmesser D bezogen und nach folgenden Formeln berechnet:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	h/Zoll
Bolzen	$0{,}0035 \cdot \sqrt{D}$	$0{,}005 \cdot \sqrt[4]{D^3}$	$0{,}0045 \cdot \sqrt{D}$	$\pm\, 0{,}0025 / \sqrt[4]{D}$
Mutter	$0{,}0035 \cdot \sqrt{D}$	$0{,}005 \cdot \sqrt[4]{D^3}$	$0{,}0035 \cdot \sqrt{D}$	$\pm\, 0{,}0025 / \sqrt[4]{D}$

Mindestspiel zwischen Bolzen und Mutter (an der Mutter) $0{,}001 \cdot \sqrt{D}$

Dabei ist das größte δh nur zulässig beim gleichzeitigen Vorliegen des größten $\delta \varnothing_{Fl.}$ Es ist noch eine Tafel gegeben, aus der man für jedes δh das notwendige Mindest-$\delta \varnothing_{Fl}$ entnehmen kann. Für $\delta \alpha$ sind gleichfalls Werte angegeben, doch ist sein Einfluß auf $\delta \varnothing_{Fl}$ nicht berücksichtigt. Auffallend ist noch, daß die Toleranzen in ganz verschiedener funktioneller Abhängigkeit vom Durchmesser stehen; dadurch kommt es, daß bei den größeren Steigungen die Toleranz für den Flankendurchmesser größer als für den Außen- und Kerndurchmesser wird, was von vornherein unsachgemäß erscheint. Außerdem ist kein Grund dafür einzusehen, warum $\delta \varnothing_A$ beim Bolzen kleiner als $\delta \varnothing_K$ gehalten ist, während beide bei der Mutter gleiche Werte haben.

6. Obwohl Versuche und Beobachtungen ergeben haben sollten, daß die angeführten Grenzen innegehalten werden können, hat sich die British Engineering Standard Association doch, und zwar gerade auf Grund der Erfahrungen, genötigt gesehen, die Toleranzen, wie sie in dem vorläufigen Bericht C. L. (M) 7270 vorliegen, namentlich für den Außen- und Kerndurchmesser, z. T. indessen auch für den Flankendurchmesser, bedeutend heraufzusetzen. Außerdem sind jetzt auch die dort bemängelten Festsetzungen geändert. Dabei hat man sich vollständig an das B. S. F.-Toleranzsystem angeschlossen und die Toleranzen auf die Steigung, unter Benutzung der Passungseinheit (1 PE $= 0{,}01 . \sqrt{h}$) nach folgendem Schema bezogen; Grundlage war dabei, daß bei handelsüblichen Schrauben eine Toleranz von 2 PE im Flankendurchmesser noch einen genügenden Sitz gibt:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	G	R
Bolzen	$3\ PE = 0{,}03 \cdot \sqrt{h}$	$2\ PE = 0{,}02 \cdot \sqrt{h}$	$4\ PE = 0{,}04 \cdot \sqrt{h}$	$4\ PE = 0{,}04 \cdot \sqrt{h}$	$2\ PE = 0{,}02 \cdot \sqrt{h}$
Mutter	$4\ PE = 0{,}04 \cdot \sqrt{h}$	$2\ PE = 0{,}02 \cdot \sqrt{h}$	$3\ PE = 0{,}03 \cdot \sqrt{h}$		

Mindestspiel zwischen Bolzen und Mutter (an der Mutter) $^2/_{1000}$" ~ 51 μ.

Die Abweichungen, die hierin gegenüber dem Schema für das B. A.-Gewinde liegen, sind zum Teil nur scheinbar, da dieses auf metrisches, das B. S. W.-Gewinde dagegen auf Zollmaß zurückgeht. Jedenfalls ergeben sich bei der beiden gemeinsamen Steigung von 1 mm gleiche Toleranzen (über die Ursache des kleinen Unterschiedes in der Tafel ist bereits oben das Nötige gesagt).

Die zulässigen δh u. $\delta \alpha$ sind auch hier den B. S. F.-Toleranzen entsprechend auf $\delta \varnothing_{Fl}$ umgerechnet, wobei dieselben Formeln wie bei diesen gelten, nämlich:

$$z = 1{,}921 . \delta h,$$
$$y = 0{,}0105 . h . \delta \alpha.$$

In ihrem Bericht Nr. 95 hat die British Engineering Standard Association eine große Reihe von Tafeln

*) s. G. Berndt, Präzision 1, Jahrg. 1922 S. 194 ff. auf die dort gegebenen Ausführungen muß für die Ableitung der Formeln und die Erklärung der Begriffe verwiesen werden.

**) Die Angaben für Außen- und Kerndurchmesser beziehen sich, wenn nichts anderes vermerkt, immer auf den Bolzen, während sie für die Mutter zu vertauschen sind.

aufgestellt, aus denen man die Größen y u. z, also die Mindestverringerung des Flankendurchmessers entnehmen kann, die zur Kompensation der Steigung- und Winkelabweichung notwendig ist.

7. Das B. S. F.-Gewinde entspricht in seiner Form vollständig dem B. S. W.-Gewinde, nur hat es feinere Steigung. Die ersten Toleranzen dafür sind vom Engineering Standard Committee in dem Bericht Nr. 29 im Jahre 1908 für Schrauben von $^1/_4$ bis 3″ genau nach den für das B. S. W.-Gewinde damals gültigen Grundsätzen (s. 5) aufgestellt, nur sind die Werte durchweg kleiner als bei diesen gehalten. Berechnet sind sie nach folgenden Formeln:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$	δh
Bolzen	$0{,}0025 \cdot \sqrt{D}$	$0{,}003 \cdot \sqrt[4]{D^3}$	$0{,}0035 \cdot \sqrt{D}$	$0{,}0015 \sqrt[4]{D}$
Mutter	$0{,}0025 \cdot \sqrt{D}$	$0{,}003 \cdot \sqrt[4]{D^3}$	$0{,}0025 \cdot \sqrt{D}$	

Mindestspiel an der Mutter $0{,}001 \cdot \sqrt{D}$

In Bezug auf den Einfluß von $\delta\alpha$ und auf die Unzuträglichkeiten, die von der verschiedenen funktionellen Abhängigkeit der Toleranzen vom Durchmesser herrühren, kann auf das bei Absatz 5 Bemerkte verwiesen werden.

8. u. 9. Auch diese Toleranzen haben sich als viel zu eng erwiesen, weshalb sie in der Veröffentlichung Nr. 84 der British Engineering Standard Association von 1918 wesentlich heraufgesetzt werden mußten. Über ihren grundsätzlich so außerordentlich wichtigen und fortschrittlichen Aufbau (Abhängigkeit der Toleranz von der Steigung und nicht vom Durchmesser, Einfluß von δh und vor allem von $\delta\alpha$ auf $\delta \varnothing_{Fl.}$ und ihre Berechnung) sei auf die schon wiederholt erwähnte Veröffentlichung über die B. S. F.-Toleranzen verwiesen, so daß ich mich hier kurz fassen kann. Das Berechnungschema und die Formeln dafür stimmen vollständig mit den unter 6 für das B. S. W.-Gewinde angegebenen überein; dasselbe gilt für das Mindestspiel zwischen Bolzen und Mutter. Beim B. S. F.-Gewinde ist aber außer dem gewöhnlichen auch ein engerer Sitz vorgesehen, bei dem die Toleranzen nur durchweg halb so groß wie bei jenen sind, während für das Mindestspiel derselbe Betrag angesetzt ist. Das ganze Schema lautet also:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$		
Bolzen	$\frac{0{,}336}{n+40}$	$\frac{0{,}168}{n+40}$	$\frac{0{,}10825}{n} + \frac{0{,}168}{n+40}$		
Mutter	$\frac{0{,}224}{n+40}$	$\frac{0{,}112}{n+40}$	$\frac{0{,}10825}{n} + \frac{0{,}112}{n+40}$		

Mindestspiel zwischen Bolzen und Mutter $\frac{0{,}112}{n+40}$

Dabei sind die Toleranzen für die Mutter aus den für die Gewindebohrer angegebenen berechnet. Der kleinste Bolzen erhält dabei am Grunde und die kleinste Mutter an der Spitze nur eine Abflachung von $^1/_6$ h.

Wir finden hier also von vornherein eine Abhängigkeit der Toleranz von def Steigung, und zwar zunächst wie bei den neueren englischen Toleranzen von $\sqrt{h}$, während sie bei den 1908 angenommenen proportional zu h selbst gesetzt sind. Eine Toleranz für die Steigung ist nicht vorgesehen und noch weniger für die Flankenwinkel.

12. Für das U. S. St.-Gewinde sind Toleranzvorschläge im Jahre 1918 aufgestellt (Americ. Mach. 1918, 913), über die hier nach dem Auszuge von H. Meixner (Der Betrieb 2, 22, 1919) berichtet werden soll. Sie sind anscheinend auf Grund einer größeren Reihe von Erfahrungwerten aufgebaut und sollen für mittlere Güte gelten, während die Angaben für eine bessere und eine geringere später folgen sollen. Die Toleranzen sind nach folgenden Formeln berechnet:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$
Bolzen	$\frac{0{,}102}{n} + \frac{0{,}054}{n+40}$	$0{,}0045 \cdot \sqrt{D} - 0{,}0005$
Mutter	$\frac{0{,}013}{n} + \frac{0{,}25}{n+40}$	$^3/_4 \cdot (0{,}0045 \cdot \sqrt{D} - 0{,}0005)$
Mindestspiel	$\frac{0{,}02}{n}$	$^1/_4 \cdot (0{,}0045 \cdot \sqrt{D} - 0{,}005)$

	$\delta \varnothing_K$	δh/Zoll auf eine Einschraublänge = D
Bolzen	fehlt die Angabe	
Mutter	$\frac{0{,}04}{n} + \frac{0{,}112}{n+40}$	$\frac{0{,}57735 \cdot (0{,}0045 \cdot \sqrt{D} - 0{,}0005)}{D}$
Mindestspiel	$\frac{0{,}112}{n+40}$	

		$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	G	R
gewöhnl. Sitz	Bolzen	$3 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$4 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$4 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$
	Mutter	$4 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$3 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$		
enger Sitz	Bolzen	$1{,}5 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$1 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$1 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$
	Mutter	$2 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$1 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$	$1{,}5 \cdot 0{,}01\sqrt{h}$		

Mindestspiel an der Mutter $^1/_{1000}$ ($\backsim$ 51 μ) für beide Sitze.

10. u. 11. Das von der American Society of Mechanical Engineers 1907 angenommene amerikanische Feingewinde (A. S. M. E.-Gewinde) hat genau die Form von dem von Sellers 1864 aufgestellten United-States-Standard-Gewinde (U. S. St.), also einen Winkel von 60° mit Abflachungen an der Spitze und im Grund von $^1/_8$ h; es erstreckt sich von 0,060 bis 0,450″. Außer diesen gewöhnlichen Schrauben ist noch eine Sonderausführung mit gröberen Steigungen vorgesehen. Ursprünglich waren für Maschinenschrauben die folgenden Toleranzen vorgeschlagen (die in die Tafel nicht aufgenommen sind):

$$\delta \varnothing_A = 0{,}02\sqrt{h}, \quad \delta \varnothing_{Fl.} = 0{,}01\sqrt{h}, \quad \delta h/\text{Zoll} = \pm 0{,}015.$$

Diese sind aber wohl kaum je in Wirksamkeit getreten, da bereits 1908 ein hierfür ernanntes Komitee andere Vorschläge machte (Trans. Amer. Soc. Mech. Eng. 29, 99, 1908), die auch angenommen wurden. Diese lauten (n die Gangzahlen auf 1″):

Diese Formeln sind reichlich verwickelt; es fällt auf, daß die Toleranz von Außen- und Kerndurchmesser auf die Steigung, die des Flankendurchmessers und der Steigung dagegen auf den Durchmesser bezogen sind. Aus Tafeln und graphischen Darstellungen ist die für den jeweiligen Steigungfehler notwendige Verringerung des Flankendurchmessers zu entnehmen, während $\delta\alpha$ nicht berücksichtigt ist.

13.—16. Die von W. Kühn aufgestellten, gleichfalls auf die Steigung bezogenen Toleranzen, der 1 PE = $^1/_{100} \cdot \sqrt[3]{h}$ setzt, sind seinem bekannten Buche „Toleranzen", Berlin 1920, entnommen; es sind nur die von ihm für S.I.-Gewinde aufgestellten angeführt; die für das Whitworth-Gewinde sind etwas enger und entsprechen bei grober Ausführung etwa denen der normalen Ausführung des S. I.-Gewindes. Er unterscheidet vier Gütegrade. Die Toleranzen sind im wesentlichen rein theoretisch ermittelt; die Wiedergabe der Überlegungen, die zu ihrer Berechnung geführt haben, ist in kurzen Worten nicht möglich, weshalb dazu auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

17. Die Angaben sind dem Kataloge einer Firma entnommen, wobei sich die angegebenen Grenzwerte auf verschiedene Gütegrade beziehen. Die Winkelabweichungen sind nicht berücksichtigt.

18. Die angeführten Zahlen sind die Abnahmetoleranzen einer größeren Schraubenfabrik.

19. Die Zahlen sind dem Kataloge einer anderen deutschen Firma entnommen.

20. u. 21. Diese Vorschläge sind von W. Kühn in der ersten Sitzung des Unterausschusses für Gewindetolerierung gemacht worden.

Überblickt man die in der Tafel wiedergegebenen verschiedenen Toleranzen, so fällt sofort auf, daß jedesmal bei einer Neuaufstellung eine wesentliche Heraufsetzung erfolgt ist. Am ausgeprägtesten ist dies bei B. S. F.-Gewinde und auch z. T. beim B. S.W.-Gewinde, wenn es auch hier bezüglich des Flankendurchmessers nicht so ausgesprochen ist, was an der verschiedenen Abhängigkeit vom Durchmesser bzw. der Steigung liegt.

Es fällt ferner auf, daß die neuen Werte in den verschiedenen Systemen gut miteinander übereinstimmen. Für B. A.-, B. S. W.- und B. S. F.-Gewinde ist dies nach den obigen Ausführungen selbstverständlich, da alle drei nach demselben Gesetz entwickelt sind. Aber auch die A. S. M. E.-Toleranzen schließen sich diesen Werten, namentlich bei kleineren Steigungen, gut an; eine Ausnahme bildet hier nur der Flankendurchmesser, da seine Toleranz beim A. S. M. E.-Gewinde auf den Durchmesser bezogen ist. Auch die Werte von Kühn für normale und grobe Ausführung stimmen verhältnismäßig gut mit den neuen englischen Toleranzen überein; dasselbe gilt für seine feine Ausführung und den engeren Sitz des B. S. E. F.-Gewindes, während seine (unter 20 u. 21 aufgeführten) Vorschläge etwas zu eng sind; nur bei her Steigungtoleranz hat Kühn wesentlich größere Werte, die aber zum Teil durch eine entsprechend kleinere Winkeltoleranz ausgeglichen werden. Wegen ihres Einflusses auf die Toleranz des Flankendurchmessers dürften aber die kleineren Steigungtoleranzen der englischen Systeme vorzuziehen sein.

Auch die Toleranzen der Firme B für den Außendurchmesser stimmen gleichfalls gut mit den übrigen überein, während die für den Außen- und Kerndurchmesser der Firmen A u. C etwas enger sind. Auffallend klein sind die Toleranzen der deutschen Firmen (namentlich B) für den Flankendurchmesser, während die Steigungtoleranzen zum Teil größer sind. Da dies ein Widerspruch in sich ist, denn große Steigungfehler erfordern auch eine größere Verringerung des Flankendurchmessers, so läßt dies darauf schließen, daß dabei die gegenseitige Abhängigkeit beider nicht berücksichtigt ist; dieser Schluß ist um so zwingender, als der Winkelfehler überhaupt nicht in Erscheinung tritt, und doch ist dieser mit das wichtigste bestimmende Gewindeelement, da er das Passen ganz außerordentlich beeinflußt.

Alle neueren Systeme stellen die Gewindetoleranzen in Abhängigkeit von der Steigung und nicht vom Durchmesser auf, was auch richtig ist, da jene einen weit größeren Einfluß ausübt.

Zusammenfassend ergibt sich also aus diesem Rückblick: die Toleranzen sind vor allem nicht zu eng zu wählen, da sie dann praktisch doch nicht innezuhalten sind, nur auf dem Papier bleiben und keine Austauschbarkeit der Schrauben und Muttern möglich ist. Sie sind ferner in Abhängigkeit von der Steigung aufzustellen. Unbedingt notwendig ist ferner nicht nur die Berücksichtigung des Einflusses der Steigung-, sondern vor allem auch der Winkelfehler auf die Toleranz des Flankendurchmessers. Dies ist, bisher nur bei den englischen Gewindetoleranzen konsequent durchgeführt. Wegen ihrer guten Übereinstimmung mit den amerikanischen und den von Kühn angegebenen Werten wird man sie mindestens als eine brauchbare Grundlage für die Aufstellung der Toleranzen beim S. I.-Gewinde betrachten können.

Rechnet man die wirksame Gewindetiefe von den Übergangstellen der Kernabrundung aus, so ergeben sich bei diesem:

$$y = 0{,}010 . h . \delta\alpha,$$
$$z = 1{,}732 . \delta h.$$

Für die Winkel kann man also im wesentlichen dieselben Werte wie beim Whitworth-Gewinde nehmen. Auch bei den zulässigen Steigungfehlern ergibt sich zwischen beiden nur ein Unterschied von etwa 10 vH.

Für das S. I.-Gewinde käme man demnach zu folgenden Vorschlägen:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$	G	R
Bolzen	$0{,}15 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}10 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}20 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}20 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}10 \cdot \sqrt{h}$.
Mutter	$0{,}20 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}10 \cdot \sqrt{h}$	$0{,}15 \cdot \sqrt{h}$		

Mindestspiel ist hier nicht nötig, da dieses schon durch die Profilform vorgesehen ist.

Damit würden sich folgende Werte für S. I.- und Whitworth-Gewinde ergeben, wobei die für ¼ u. ½ mm Steigung eingeklammert sind:

h	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	S I		Whitworth	
				$\pm \delta h$	$\pm \delta \alpha$	$\pm \delta h$	$\pm \delta \alpha$
mm	μ	μ	μ	μ	°	μ	°
¼	(75) 37,5	(50) 40	(100) 80	(14,4) 10,0	(10,0) 8,0	(13,0) 10,4	(9,5) 7,6
½	(106) 75	(71) 60	(141) 120	(20,5) 17,3	(7,1) 6,0	(18,5) 14,8	(6,8) 5,4
1	150	100	200	28,9	5,0	26,1	4,8
2½	238	158	317	45,6	3,2	41,2	3,0
5	336	224	448	64,7	2,2	58,4	2,1
7½	410	274	548	79,1	1,8	71,4	1,7
10	475	316	682	91,2	1,6	82,4	1,5

Da die Werte für ¼ u. ½ mm Steigung zu groß sind, so könnte man sich hierfür etwa dem beim A. B.-Gewinde eingeschlagenen Verfahren anschließen und unter 1 mm Steigung nach folgenden Formeln rechnen:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$
Bolzen	$0{,}15\,h$	$0{,}08\,h + 0{,}02$
Mutter	$2 \cdot (0{,}08\,h + 0{,}02)$	$0{,}08\,h + 0{,}02$

	$\delta \varnothing_h$	G	R
Bolzen	$2 \cdot (0{,}08\,h + 0{,}02)$	$2 \cdot (0{,}08\,h + 0{,}02)$	$0{,}08\,h + 0{,}02$
Mutter	$0{,}15\,h$		

Die sich hiernach ergebenden Werte sind ohne Klammern eingetragen (bei 1 mm führen beide Vorschläge zu denselben Zahlen); mit ihnen soll in Zukunft weiter gerechnet werden*).

Für beide Gewinde könnte man bei δh und $\delta \alpha$ einen Mittelwert nehmen oder auch beim Whitworth-Gewinde ohne Gefahr die größeren Werte des S. I.-Gewindes verwenden.

Die angegebenen Toleranzen sind beim Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser ohne weiteres innezuhalten, und auch bei der Steigung dürfte es möglich sein, namentlich wenn

*) Die für δh angegebenen Zahlen decken sich fast völlig mit den Vorschlägen, die Herr Baumeister Riemann für die Steigungtoleranzen der Gewindebohrer auf Grund von Erfahrungwerten machte, wie aus nachfolgender Aufstellung hervorgeht:

h	¼	½	1	2½	5
Riemann . . .	± 10	17	24	45	51
Berndt	± 10,0	17,3	28,9	45,6	64,7

Dies spricht gleichfalls für eine sachgemäße Wahl.

man noch bedenkt, daß sich die obigen Zahlen auf die Gebrauchslänge, also im allgemeinen auf Mutterhöhe = $\varnothing$ beziehen und beiderseits ± liegen. Rechnet man sie auf 1'' um, so würde sich ungefähr ergeben:

h =	1/4	1/2	1	2 1/2	5	7 1/2	10 mm
δh ∾	250	147	133	58	32	26	15 μ

Bezüglich der Winkeltoleranz entstehen allerdings Bedenken; es wird hier alles davon abhängen, ob es gelingt, die Schneidzeuge mit der nötigen Genauigkeit herzustellen. Es muß also bei diesen ganz besonders auf den Flankenwinkel geachtet werden, den man bisher sehr mit Unrecht als quantité négligeable behandelt hat, während er eins der allerwichtigsten Bestimmungstücke der Gewinde darstellt, da von seinem Wert der Sitz der Schraube mindestens in demselben Maße wie von der Steigung und dem Flankendurchmesser abhängt. Gelingt es aber, die Schneidzeuge in Bezug auf Flankenwinkel und Steigung genauer herzustellen, (wofür allerdings zum Teil wegen des ungleichmäßigen Verhaltens des Materials wenig Aussicht besteht) so könnte man auch die Toleranz für den Flankendurchmesser verringern.

Wie wäre nun die Schraube oder Mutter zu kontrollieren? Wie schon in dem Aufsatz über das B. S. F.-Gewinde ausgeführt*), ist es selbstverständlich unmöglich, sämtliche Bestimmungstücke einzeln zu messen, auch wenn man nur jede 100. oder 1000. Schraube nehmen wollte. Ein brauchbares Verfahren scheint das Projektionsverfahren zu sein (für das gleichfalls auf den Aufsatz über das B. S. F.-Gewinde verwiesen sei), die der zu prüfenden Schraube möglichst stelbsttätig die richtige Lage in bezug auf ihre Stellung zum Strahlengang geben.

Hier soll nur die Untersuchung mittels Lehren näher erörtert werden. Zunächst wird man einen Gewindelehrring nehmen**), dessen Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser zweckmäßig die beim Bolzen zugelassenen größten Werte dieser drei Größen haben, und der im übrigen richtige Steigung und Flankenwinkel aufweist; ferner muß seine Höhe gleich der gewünschten Gebrauchslänge sein. Geht die Schraube hier hinein, so weiß man, daß die zulässigen Durchmesser an keiner Stelle überschritten und daß ferner die etwaigen Steigung- und Winkelfehler durch eine entsprechende Verringerung des Flankendurchmessers ausgeglichen sind. Weiter muß man aber vor allem untersuchen, ob nicht die Steigung- und Winkelfehler das zulässige Maß überschreiten, was sich praktisch darin äußert, daß der Flankendurchmesser unter dem zulässigen Mindestwert liegt, und daß damit die Tragfläche des Gewindes sowie die Haftbarkeit der Schraube zu klein wird. Entspricht also der Lehrring der Gutseite einer Grenzlehre, so ist noch eine entsprechende Ausschußseite notwendig, die aber nur den Flankendurchmesser zu prüfen braucht, und zwar derart, daß sich das Gewinde nicht hindurchführen lassen darf. Hier tritt nun eine Schwierigkeit dadurch auf, daß das Ergebnis aller bisher dafür bekannten Meßgeräte nicht nur vom Flankendurchmesser, sondern auch vom Flankenwinkel (und bei einigen auch noch von der Steigung) abhängt. So gibt z. B. die Flankenschraube für je 1° Winkelabweichung einen Meßfehler von rund 1 vH der Steigung, wozu die Fehler des benutzten Einstellmaßes und unter Umständen auch noch die Schraubenfehler hinzukommen. Eine Lehre, die entsprechend mit Kimme und Kegel ausgerüstet wäre, würde also ein unzulässig fehlerhaftes Ergebnis liefern können. Dasselbe gilt auch für einen Lehrring (oder Rachenlehre mit entsprechenden Profilbacken), bei denen man die Spitzen abgeschnitten und den Grund vertieft hat, so daß er tatsächlich nur in den Flanken tragen kann. In beiden Fällen würden bei vorhandenen Winkelabweichungen, da derartige Meßgeräte immer zu groß messen, Bolzen nicht hindurchgehen, bei denen tatsächlich der kleinstzulässige Flankendurchmesser bereits unterschritten ist. Gerade auch die Abhängigkeit der Meßergebnisse hiervon ist bisher eigentlich nie beachtet worden; deshalb muß die große Ungenauigkeit aller dieser Meßgeräte, die sie für die Praxis gänzlich ungeeignet macht, immer wieder betont werden. Aufgabe der technischen Forschung muß es also sein, ein Meßgerät zu suchen, das den Flankendurchmesser zuverlässig und schnell, sowie unabhängig von den Winkelfehlern zu ermitteln gestattet und auch für den Gebrauch in der Werkstatt geeignet ist.

Von geringerer Bedeutung ist die Prüfung des Außen- und Kerndurchmessers auf Nichtunterschreitung des zulässigen kleinsten Wertes. Beides kann mit zwei Rachenlehren erfolgen, von denen die für den Außendurchmesser glatte und die für den Kerndurchmesser spitzenähnliche Meßbacken hat. Bei der Einstellung dieser ist selbstverständlich zu beachten, daß sie nicht senkrecht, sondern geneigt zur Gewindeachse mißt.

Zur vollständigen Prüfung eines Bolzens werden also gebraucht:

1. Gewindelehrring (bzw. Rachenlehre mit Profilbacken) für den größten Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser, sowie für Steigung- und Winkelfehler (entspricht der Gutseite),
2. Meßgerät für den kleinsten zulässigen Flankendurchmesser (enspricht der Ausschußseite),
3. Rachenlehre für den kleinsten zulässigen Außendurchmesser (entspricht der Ausschußseite),
4. Rachenlehre mit spitzen Backen für den kleinsten zulässigen Kerndurchmesser (entspricht der Ausschußseite).

Die beiden Rachenlehren 3 u. 4 können zu einer Grenzlehre vereinigt werden. Auch bei 1 u. 2 ist dies vielleicht möglich, wenn man statt des Lehrringes eine entsprechende Rachenlehre nimmt. Die Rachenlehren 3 u. 4 können unter Umständen auch fehlen bleiben, während die Meßgeräte 1 u. 2 unbedingt notwendig sind, um den Sitz und die Austauschbarkeit zu gewährleisten.

Will man, um gegebenenfalls die Herstellung des Lehrringes zu erleichtern, ihm nur die richtigen Werte der Steigung und des Flankenwinkels sowie den größtzulässigen Flankendurchmesser geben (während die Spitzen weggenommen und der Grund vertieft sind), so wäre noch je eine Rachenlehre zum Prüfen des größtzulässigen Außen- und Kerndurchmessers notwendig. Diese Gutseiten würde man dann mit den Ausschußlehren 3 u. 4 zu je einer Grenzlehre vereinigen.

Entsprechend wäre für die Prüfung einer Mutter notwendig:

1. Gewindelehrbolzen für den kleinsten zulässigen Flankendurchmesser, Außendurchmesser und Kerndurchmesser, sowie für Steigung- und Winkelfehler (entspricht der Gutseite),
2. Meßgerät für den größten zulässigen Flankendurchmesser (entspricht der Ausschußseite).
3. Kaliberdorn für den größten zulässigen Kerndurchmesser (entspricht der Ausschußseite),
4. Meßgerät für den größtzulässigen Außendurchmesser (entspricht der Ausschußseite).

Auch hier können die Geräte 3 u. 4 etwa wieder fortgelassen werden. Entsprechend wie bei dem Bolzen kann man auch hier die Kontrolle des kleinstzulässigen Außen- und Kerndurchmessers dem Gewindebolzen abnehmen und dafür die Geräte 3 u. 4 zu Grenzlehren ausbilden. Für die Prüfung des größten Außendurchmessers könnte man etwa einen beiderseits in Spitzen endenden Stab nehmen, der sich, falls der größtzulässige Außendurchmesser nicht überschritten ist, nicht in das Gewinde darf hineindrehen lassen. Dabei wäre selbstverständlich auch wieder zu berücksichtigen, daß er geneigt zur Gewindeachse liegt.

Auf jeden Fall braucht man also als Gutseite einen Gewindelehrring bzw. Gewindelehrdorn. Nun sind aber

*) Folgt im nächsten Heft der Werkstattstechnik, s. a. Präcision Nr. 13 vom 1. April 1922 S. 194 ff.

**) Statt dessen kann man auch wohl eine Rachenlehre verwenden, deren Backen mit dem Gewindeprofil versehen sind.

auch die Lehren nicht fehlerfrei herzustellen, und man muß auch ihnen eine gewisse Herstellungtoleranz geben. Für das B. S. W.- und das B. S. F.-Gewinde ist festgesetzt, daß sie $^1/_{10}$ der in der Tafel angegebenen Toleranzen betragen sollen. Das ist ebenso einfach ausgesprochen wie praktisch undurchführbar. Wie schon in der Arbeit über das B. S. F.-Gewinde auseinandergesetzt, ist die Innehaltung so enger Toleranzen aus technischen Gründen nicht möglich, ja zum Teil übersteigen sie sogar die Meßfehler. Nachstehend sind die sich ergebenden Werte, und zwar nur für handelsübliche Schrauben, angeführt. Dabei sind sinngemäß die Toleranzen für den Außen- und Kerndurchmesser vertauscht, da ja der Lehrdorn die Mutter prüft und die Toleranzen für den Kerndurchmesser der Mutter denen des Außendurchmessers beim Bolzen und umgekehrt entsprechen.

h	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	δh	$\delta \alpha$
mm	μ	μ	μ	μ	°
$^1/_4$	8,0	4,0	3,8	± 1,0	± 0,8
$^1/_2$	12,0	6,0	7,5	± 1,7	± 0,6
1	20,0	10,0	15,0	± 2,9	± 0,5
$2^1/_2$	31,7	15,8	23,8	± 4,6	± 0,3
5	44,8	22,4	33,6	± 6,5	± 0,2
$7^1/_2$	54,8	27,4	41,0	± 7,9	± 0,2
10	63,2	31,6	47,5	± 9,1	± 0,2

Man vergleiche einmal damit die Messungen an einer Reihe von ausgeführten Lehren. Als geeignet kommen beim Flankendurchmesser und der Steigung die seinerzeit durch die Verkehrstechnische Prüfungskommission erlassenen Vorschriften in Frage, die aber — stillschweigend — ohne Berücksichtigung der Meßfehler gelten sollten, weshalb diese mit 5 μ bei $\delta \varnothing_{Fl}$ und 2,5 μ bei δh hinzugeschlagen sind. Ferner muß man beachten, daß bei ihnen die Flankendurchmessertoleranz symmetrisch ± liegt, während sie jetzt, was unbedingt notwendig ist, einseitig auf die Minusseite verlegt ist. Für die Fehler des Flankenwinkels haben sich durch eigene Messungen an einer Reihe verschiedener harter und weicher Lehren die nachstehend aufgeführten größten, kleinsten und mittleren Abweichungen vom Sollwert ergeben (engl. bedeutet die englischen Toleranzvorschriften):

h	$\delta \varnothing_{Fl}$		δh		$\delta \alpha$			
mm	VPK	engl.	VPK	engl.	Max.	Min.	Mittel	engl.
$^1/_4$	—	4,0	—	1,0	—	—	—	0,8
$^1/_2$	11	6,1	6,5	1,7	2,3	1,0	1,5	0,6
1	13	10,0	7,5	2,9	1,7	0,2	0,75	0,5
$2^1/_2$	15	15,8	13,0	4,6	0,5	0,2	0,4	0,3
5	17	22,4	26,5	6,5	0,4	0,1	0,25	0,2
$7^1/_2$	—	27,4	—	7,9	—	—	—	0,2
10	—	31,6	—	9,1	—	—	—	0,2

Vergleicht man die Werte für den Flankendurchmesser, so sieht man, daß auch hier schon bei den kleineren Durchmessern mehr gefordert wird, als zu erreichen ist. Bedeutend krasser werden die Unterschiede bei der Steigung- und Winkeltoleranz. Die bisher zugelassenen Steigungfehler sind etwa vier mal so groß, als nach der englischen Festsetzung zulässig sein würde, während die mittleren Winkelfehler im Durchschnitt um 50 vH größer sind; vor allem sieht man aber eins hieraus: man hat die sich bei der Herstellung ergebenden Steigung- und Winkelfehler einfach als solche in den Kauf genommen, sie aber nicht durch Verringerung des Flankendurchmessers ausgeglichen, da man die Lehren mehr als Normalstücke ansah, die sich möglichst wenig von den einzelnen Sollmaßen entfernen sollten. Zu den Steigung- und Winkelfehlern kam deshalb unter Umständen noch eine Vergrößerung des Flankendurchmessers, kein Wunder daher, daß die Gewindelehren verschiedener Firmen und selbst die gleichzeitig von derselben Firma bezogenen nicht untereinander austauschbar waren. Diese Forderung muß aber von Meßwerkzeugen unbedingt erfüllt werden, wenn man zu austauschbaren Werkstücken (Schrauben und Muttern) kommen will. Es muß also das bisherige System der willkürlichen Festsetzung der Toleranzen für Flankendurchmesser und Steigung (Flankenwinkel wurde ja nie berücksichtigt) verlassen und genau so wie bei den Schrauben, eine geeignete gegenseitige Beziehung zwischen den Toleranzen für Flankendurchmesser, Steigung und Winkel aufgestellt werden. Da nun aber die geforderten Steigung- und die Winkeltoleranzen, wie die letzte Tafel lehrt, nicht innezuhalten sind, so kann man leider die Lehrentoleranz nicht zu $^1/_{10}$ der Gewindetoleranz wählen, sondern muß sie höher ansetzen. Es sei daher versucht, ob man bei $^1/_5$ der Gewindetoleranzen zu brauchbaren Werten kommt. Damit ergeben sich die folgenden Werte, wobei in den drei letzten Spalten wiederum die bisher zugelassenen Toleranzen (bzw. die gefundenen mittleren Abweichungen) vermerkt sind.

h	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl}$	$\delta \varnothing_K$	δh	$\delta \alpha$	bisher zugelassen		
						$\delta \varnothing_{Fl}$	δh	$\delta \alpha$
mm	μ	μ	μ	μ	°	μ	μ	°
$^1/_4$	16	8	7,5	2,0	1,6	—	—	—
$^1/_2$	24	12	15	3,5	1,2	11	6,5	1,5
1	40	20	30	5,5	1,0	13	7,5	0,75
$2^1/_2$	63	32	58	9,0	0,6	15	13,0	0,4
5	90	45	67	13,0	0,4	17	26,5	0,25
$7^1/_2$	109	55	82	16,0	0,4	—	—	—
10	126	63	95	18,0	0,3	—	—	—

Es folgt daraus, daß mit der Toleranz für den Flankendurchmesser und für den Winkel auszukommen ist, daß aber die Steigungtoleranz kleiner als bisher gehalten werden muß. Ob dies möglich ist, kann nur durch besondere Versuche festgestellt werden. Die Verhältnisse werden indessen dadurch etwas günstiger, daß man bei kleineren Winkelfehlern größere Steigerungtoleranzen zulassen kann, da ja nur die Summe beider (y+z, auf den Flankendurchmesser bezogen) in Rechnung tritt. Wählt man z. B. bei h = 1 mm $\delta = 0{,}75^0$, so darf $\delta h = 7$ μ, bei h = 2,5 mm und $\delta \alpha = 0{,}4^0$ darf $\delta h = 12$ μ und schließlich bei h = 5 mm und $\delta \alpha = 0{,}25^0$ darf $\delta h = 18$ μ werden. Damit nähern sich die Toleranzen aber den bisher zugelassenen schon in ziemlichem Maße, so daß man wohl hoffen darf, mit den in der letzten Tafel angegebenen Toleranzen auskommen zu können. Selbstverständlich muß aber dabei darauf geachtet werden, daß der Flankendurchmesser (innerhalb seiner Toleranz) mindestens soviel verringert ist, daß die vorhandenen Winkel- und Steigungfehler ausgeglichen sind. Die Größe der jeweils notwendigen Verringerung läßt sich auf Grund der angegebenen Formeln oder mit Hülfe eines Nomogramms leicht berechnen. Die eigentlichen Werkstattoleranzen, d. h. die in der Revision des Lehrenherstellers als zulässig angesehenen Werte, sind dabei noch um den Meßfehler geringer zu nehmen. Diesen kann man bei Benutzung der besten Meßeinrichtungen und sorgfältiger (wenn nötig wiederholter und gemittelter) Beobachtung für die drei Durchmesser zu ± 5μ, für die Steigung zu + 2μ und für den Winkel z ± 0,1 bis $0{,}05^0$ ansetzen. Die obigen Angaben würden also die verbürgte Herstellungtoleranz, wie üblich als Summe aus Werkstattoleranz und Meßfehler verstanden, darstellen.

Selbstverständlich sind bei den Lehren die Toleranzen entgegengesetzt wie bei den Werkstücken zu verlegen, also bei den Lehrdornen nach der positiven, bei den Gewindelehrringen nach der negativen Seite hin.

Nun lassen sich Gewindelehrdorne auf dem Komparator recht genau untersuchen. Zum Messen von Gewindelehrringen gibt es aber bisher kein auch nur einigermaßen brauchbares Verfahren, so daß nichts anderes übrig bleibt, als sie mit einem Lehrdorn zu untersuchen. Selbst voraus-

gesetzt, daß man ein geeignetes Meßgerät zur Kontrolle dafür findet, daß ihr größtzulässiger Flankendurchmesser nicht überschritten ist, so können doch noch Steigung- und Winkelabweichungen vom selben Betrage wie beim Lehrdorn und wo möglich nach derselben Seite wie bei diesem auftreten; dann würde der Lehrring unter Umständen das Doppelte der nach obiger Tafel zulässigen Steigung- und Winkelabweichung haben können. Um das zu vermeiden, scheint mir der einzig gangbare Weg, einen Lehrdorn anzufertigen oder unter mehreren auszusuchen, bei dem Steigung und Winkel soweit wie irgend möglich fehlerfrei sind, und dessen Durchmesser im übrigen den größten bei dem Lehrring zulässigen Werten entsprechen. Stellt man die Ringe nach einem solchen Dorn her, so werden alle (ebenso wie die den obigen Vorschriften entsprechenden Gewindelehrdorne) untereinander austauschbar sein.

Es bleibt übrigens noch zu beachten, daß, wenn man zwischen Bolzen und Mutter ein Mindestspiel vorsehen muß, wie es beim Whitworth-Gewinde notwendig ist, sich der Bolzen nicht mehr in den zugehörigen Ring schrauben läßt, da jener größere Durchmesser als dieser haben muß. Beim S. I.-Gewinde und dem Whitworth-Gewinde mit Spitzenspiel fällt dieses Bedenken weg; trotzdem werden sie aber auch hier in der Regel nicht aufeinander zu schrauben sein.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
h	Mechaniker-Normal-Gewinde	BA		Löwenherz-Gewinde	BSW			BSF 1919		ASME		USSt	Kühn				A	B	C	Vorschlag Kühn	
mm		1908[1])	1919		1908	1919	1908	gewöhnl.	genau	gewöhnl.	Sonder-		grob	normal	fein	genau				Whitworth-Außengew.	Whitworth-Innengew. m. Spitzenspiel
Toleranzen für Außendurchmesser.																					
1/4		30	40							71			52	40	30	24					
1/2		75	75							94	97		82	63	47	38		100			
1		140	150		46	170	33	150	76	132	132	153	130	100	75	60	70 – 100	200	75—100	100	100
2 1/2					76	241	56	241	122	158	152	287	260	185	138	111	140—180	250—300	210	160	160
5					116	341	84	340	170			550	382	294	220	176				240	240
7 1/2					153	407	99													320	300
10						483														360	360
Toleranzen für Kerndurchmesser.																					
1/4	20	30	85	45						71			52	40	30	24					
1/2	35	75	120	90						107	107		82	63	47	38					
1	100	140	200		58	229	46	198	99	180	180	147	130	100	75	60	70—100			100	150[3])
2 1/2					99	321	76	320	160	275	249	211	260	185	138	111	140—180			160	200[3])
5					153	455	117	454	228			311	382	294	220	176				240	350[3])
7 1/2					199	544	153													300	450[3])
10						644														360	500[3])
Toleranzen für Flankendurchmesser.																					
1/4			40							36			40	28	18	12					
1/2			60							48	48		63	44	28	19		30			
1			190		46	114	28	99	51	66	66	46	100	70	45	30	50—70	40		80	80
2 1/2					102	160	61	160	81	79	76	87	185	130	83	56	80—120	50—60		140	140
5					193	227	117	226	114			157	294	206	132	88				200	200
7 1/2					290	272	173													280	280
10						320														320	320
± Toleranzen für Steigung.																					
1/4			10										23	16	11	7					
1/2			15										33	25	16	11					
1			20		22	31	14	25	13			26	58	40	26	18	25—30				
2 1/2					52	41	31	41	20			50	108	74	48	32	50—60				
5					98	59	58	58	30			81	160	118	77	51					
7 1/2					144	71	84						220	154	100	67					
10						84															
± Toleranzen für Flankenwinkel.																					
1/4			8,0											5,5[2])							
1/2			6,5											4,2[2])							
1			5,5		1,5	4,3	1,5	4,8	2,4					3,2[2])							
2 1/2					1,0	3,0	1,5	3,0	1,5					2,5[2])							
5					1,0	2,1	1,0	2,1	1,1					1,8[2])							
7 1/2					0,5	1,8	0,5														
10						1,5								1,4[2])							
													1,5 bis 0,8	1,0 bis 0,5	0,7 bis 0,3	0,5 bis 0,25					
													für Whitworth-Gewinde								

[1]) δ ⌀A gilt für Gewindebohrer; [2]) für SJ.-Gewinde; [3]) entweder wie δ ⌀A oder die angegebenen Zahlen.

da ja, wie gesagt, die Herstellungtoleranzen einseitig verlegt sein müssen, also im allgemeinen der Ring etwas enger als der Lehrbolzen ausfallen wird.

Es wäre nun noch notwendig, Vorschriften für die zulässige Abnutzung der Gewindelehren aufzustellen. Das scheint aber verfrüht, so lange nicht Klarheit darüber herrscht, ob die angegebenen Toleranzen der Gewindelehren bei der Herstellung innezuhalten sind, und ob sie sich beim praktischen Gebrauch bewähren werden; weiter auch aus dem Grunde, weil bisher, wie nochmals betont sei, ein geeignetes Meßgerät zur Ermittlung des Flankendurchmessers, wenigstens bei den Gewindelehrringen fehlt, während sie bei den Lehrdornen mit dem Komparator möglich ist. Aus denselben Gründen soll auch vorläufig davon abgesehen werden, der Frage der Lehren für Schrauben genauerer Ausführung näherzutreten.

AKKORDBÜRO*) UND ARBEITVERTEILUNG UNTER DER EINWIRKUNG DER WECHSELNDEN LOHNTARIFE.

Von Franz Bruch, Charlottenburg.

Die Folgen der steten Markentwertung sind gesteigerte Preise für die Lebenshaltung, und diese bedingen wiederum laufende Erhöhungen der Lohntarife. Während die Staffelungen nach oben in früheren Monaten noch langsam vor sich gingen — wenn sie auch da schon der Betriebsleitung viel Verwaltungsarbeit und Schwierigkeiten bereiteten —, haben sie sich in den letzten Monaten derartig überstürzt, daß die Vorkalkulation oder das meist mit dieser in Verbindung stehende Akkordbüro nur unter schwierigsten Verhältnissen in der Lage war, den Arbeitstoff auch nur einigermaßen zu bewältigen.

Wer von den in der Praxis stehenden Betriebsfachleuten hätte nicht schon oft unter dieser Last geseufzt? Auch das Lohnbüro, das sehr unter den Begleiterscheinungen solcher Neutarifierungen leidet, weiß hiervon ein Lied zu singen. Die Rechnung neuer und Umrechnung älterer bereits länger ausgeschriebener Arbeitzettel sorgen unter den geänderten Verhältnissen für größte Anspannung aller vorhandenen Kräfte und schaffen nicht selten Unzuträglichkeiten. Dies um so mehr dann, wenn die verwaltungtechnischen Vorkehrungen im Betriebe ungenügend sindund wenn der Fabrikationrückstand ein sehr großer ist.

Von den größeren Betrieben, die noch dem Werkstattschreiber oder Meister das Ausstellen der Akkordzettel überlassen, soll hier nicht weiter gesprochen werden, da diese Einrichtung wohl mehr und mehr im Abnehmen begriffen ist und als längst nicht mehr zeitgemäß keine Erwähnung verdient.

Dagegen kommt es noch sehr zahlreich vor, daß zwar das Ausschreiben der Akkordzettel im Betriebsbüro erfolgt, daß aber der tiefere Sinn und Zweck dieser Maßregel nicht richtig erkannt und lediglich die Schreibarbeit von der Werkstätte nach dort verlegt wird. Die Akkordzettel selbst, wie die Werkstattauftragzettel werden oft sofort nach Ausstellung und, soweit Kundenaufträge und Lagerbestellungen vorliegen, in die Werkstätte gestopft und lagern dort zur freien Verfügung des Meisters oder Werkstattschreibers, da der Meister oft zu wenig Zeit hat, sich um die Verteilung der Arbeit zu kümmern. Der Gefahren, die die Disposition des einzelnen Meisters anhand des gesamten für ihn vorliegenden Arbeitvorrates mit sich bringt, soll hier nicht weiter Erwähnung getan werden, da diese jedem erfahrenen Betriebsmann hinreichend bekannt sein dürften. Kommen Tarifänderungen, so ist das zusätzliche Durcheinander in Werkstätte und Akkordbüro leicht auszudenken, das durch häufiges Fehlen von Werkstattunterlagen, Nachschreiben von Doppelausfertigungen und durch die Rückgabe der Akkordzettel zwecks Umrechnung — sei dies gleich, nach Bedarf, oder überhaupt nicht — hervorgerufen wird.

Festgehalten muß daran werden, daß die Werkstätte im Interesse der Verminderung der Schreibarbeit und aus sonst bekannten Gründen Akkordzettel nicht selbst ausschreiben darf. Würde nun das Akkordbüro im Interesse einmaliger Ausrechnung der Hundertpreise erst die Akkordzettel bei der sich ergebenden Notwendigkeit der Arbeitausgabe an die Werkstätte vollständig ausschreiben, so wären oft Zeitverluste nicht zu vermeiden, und es empfiehlt sich daher, die Zettel vorzuschreiben, und zwar der Deutlichkeit wegen möglichst mit der Schreibmaschine. Verwendet man nicht lose Zettel, sondern Zettelblocks, um einen Belegdurchschlag im Akkordbüro zu behalten, kann man die Akkordzettel vor der Ausgabe an die Werkstätte bis auf die Hundertpreise handschriftlich ausfüllen und dann die Stückzahlen (später auch die Hundertpreise) durch Stempelaufdruck eintragen, um Unterschleife zu erschweren bzw. zu verhindern. Die Zettel werden dann nach laufenden Auftragnummern in zweckmäßigen Kästen abgelegt, im Bedarffalle herausgenommen und nach Aufschrift oder Aufstempelung der z. Zt. maßgebenden Preise an die Werkstätte gegeben.

Auf dem Wege zwischen Akkordbüro und Meister gehen die Akkordzettel noch durch die Akkordkontrolle, die sich die Nummern und Anzahl der Zettel und ihren Inhalt auf einer Kontrollkarte vermerkt. Anhand dieser können die erledigten Akkordzettel (möglichst vor der Löhnung) nachgeprüft und die Abrechnung in der Nachkalkulation unterstützt werden.

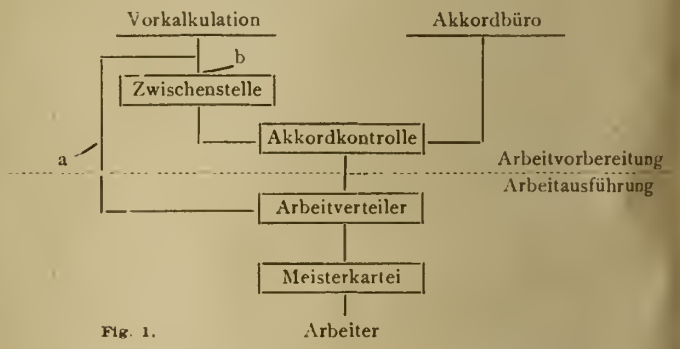


Fig. 1.

In Fig. 1 ist der Weg schematisch angedeutet. Das Arbeitbüro der Betriebsleitung hat neben anderen Stellen als Untergruppen die Vorkalkulation und das Akkordbüro. Die Vorkalkulation erledigt die Vorarbeiten für den auszuführenden Werkstattauftrag einschl. des ausgeschriebenen Werkstattauftragzettels. Ein Durchschlag(a) geht sofort nach Ausschreibung und Kontrolle an den Arbeitverteiler, der für die rechtzeitige Arbeitausführung tätig und verantwortlich ist. Dieser Ankündigungdurchschlag zeigt an,

1. daß ein neuer Werkstattauftrag entstanden, und
2. welcher Art dieser ist.

Der eigentliche, gleichlautende Fabrikationsdurchschlag (b) wird in einer Zwischenstelle auf das Vorhandensein der notwendigen Mittel und Hilfsmittel zur Erledigung des Auftrages untersucht und dort solange bei dauernder Bearbeitung festgehalten, bis er ganz oder zum wesent-

*) Unter Akkordbüro sei hier die Stelle verstanden, die die Auswertung der von der Vorkalkulation ermittelten Arbeitszeiten und die Ausschreibung der Akkordzettel zu erledigen hat.

lichen Teil fabrikationreif ist. Ergibt sich vor der Zeit die Möglichkeit, daß sich die Werkstätte irgendwie helfen kann, bevor die ordnunggemäßen Werkzeuge und Werkstoffe vorhanden sind, so fordert sich der Arbeitverteiler den Fabrikationdurchschlag bei der genannten Stelle an und erhält ihn sofort über die Akkordkontrolle ausgehändigt.

Bei Weitergabe des Werkstattauftragzettels muß nun die nötige Anzahl der vollständigen Arbeitzettel gleichzeitig mit an die Werkstätte gegeben werden, da vorher die Inangriffnahme der Arbeit nicht erfolgen kann. Der Arbeitverteiler bestimmt, ob dei betreffende Auftrag ganz oder zu einem gewissen Teile zur Erledigung kommen soll, und gibt dadurch dem Akkordbüro an, welche Arbeitzettel für die Werkstätte benötigt werden. Dieses nimmt die entsprechende Anzahl Arbeitzettel aus der Registratur, rechnet bei Akkordvergebung die derzeitig tariflichen Akkordpreise aus und leitet die Zettel über die Akkordkontrolle, die sämtliche auszuführende Arbeitgänge, sowie die dazugehörigen Preise vermerkt.

Um das Ausrechnen der vorgeschriebenen Arbeitzettel nun rasch und richtig zu ermöglichen, sucht man das jedesmalige Herausnehmen der Vorkalkulationkarten, auf der die Einzelzeiten vermerkt sind (Fig. 2), zu vermeiden, da dies nur wieder Zeitverlust bedeutet. Man vermerkt vielmehr auf dem Akkordzettel an geeigneter Stelle eine für die Auswertung in M u. Pf zweckmäßige Zahl und legt den dazugehörigen Multiplikator in einer für jede Tarifänderung einmalig aufzustellenden Tafel fest. Dabei kann man entweder unmittelbar von der Zeit oder von dieser über einen Umrechnungfaktor auf den Hundertpreis schließen. Diese Rechnungart erscheint auf den ersten Blick unzweckmäßig, da sie ein unnötiges Zwischenglied umfaßt, das nur die Fehlerquellen vermehrt.

Lfde. Nr.	Betriebs-abt.	Arbeitgang	Klasse m	Klasse w	Werkzeug	Maschinen Art	Maschinen Anzahl	Maschinen Gruppe	Maschinen Nr.	Maschinen Umdr. Min.	Bearb. Zeit/Min. je 100 Stück Netto	Bearb. Zeit/Min. je 100 Stück Brutto	Umrechnungsfaktor	Einrichten m	Einrichten w	Einrichten Min.	Einrichten Fakt.
		a) 100—300 Stück:															
1	Schrbe.	bohren, 1 Seite senken, Gew.															
		schneiden, abstechen.		III		Handb.	1					58,5	1,17				
2	„	2. Seite senken.		IV.		„	„					6	0,12				
3	„	schlitzen.		IV.								5,95	0,119				
4—6	W II	entfetten, abbrennen, vernickeln.															
		b) 300—1000 Stück:															
1	Schrbe.	desgl.		III		Handb.	1					5,75	1,15				
2	„	„		IV.		„	„					6	0,12				
3	„	„		IV.								5,95	0,119				
4—6	W II	„															
		c) Über 1000 Stück:															
1	Schrbe.	desgl.	I.			Autom.											
2	„	„		IV.		Handb.	1					6	0,12				
3	„	„		IV.								5,95	0,119				
4—6	W II	„															

Hundertstückpreis = Umrechnungsfaktor × Akkordbasis.

a) 100—300 Stück: Lfde Nr.	„A"	„B"	„C"	b) 300—1000 Stück: Lfde Nr.	„A"	„B"	„C"	c) Über 1000 Stück: Lfde Nr.	„A"	„B"	„C"
1	5,75	8,30	11,50	1	5,65	8,16	11,30	1	—	—	—
2	—,57	,84	1,15	2	—,57	—,84	1,15	2	—,57	—,84	1,15
3	—,57	— 84	1,15	3	—,57	—,84	1,15	3	—,57	—,82	1.15
4 6	—	—	—	4-6	—	—	—	4-6	—	—	—

Fig. 2.

Umrechnungsfaktor	M. I. 14.85	M. II. 14.45	M. III. 14.05	M. IV. 13.75	F. III. 9.81	F. IV. 9.63
0,12,00						1 15,60
1 19,5						1 15,078
0,11,90						1 14,597
1 18,5						1 14,115
0,11,80						1 13,634
1 17,5					u. s. f.	u. s. f.
0,11,70					1 15,128	
1 16,5					1 14,636	
0,11,60					1 14,141	
1 15,5					1 13,652	
0,11,50					1 13,160	
1 14,5					1 12,668	
0,10,30	1,52,955					
1 02,5	1,52,212					
0,10,20	1,51,470					
1 01,5	1,50,727					
0,10,10	1,49,985					
1 00,5	1,49,242					
	14.85	14.45	14.05	13.75	9.81	9.63
	I.	II.	III.	IV.	III.	IV.
	Männer				Frauen	
	„C.“-Preise gültig vom 27. 3. 22 bis					

Fig. 3.

Min.	M. I. 0.297	M. II. 0.289	M. III. 0.281	M. IV. 0.275	F III. 0.1968	F. IV. 0.1926
06,00,00						1,15,60
5,97,50						1,15,078
05,95,00						1,14,597
5,92,50						1,14,115
05,90,00						1,13,634
5,87,50						u. s. f.
05,15,00	1,52,955					
5,12,50	1,52,212					
05,10,00	1,51,470					
5,07,50	1,50,727					
05,05,00	1,49,985					
5,02,50	1,49,242					
	0.297	0.289	0.281	0.275	0.1968	0.1926
	I.	II.	III.	IV.	III.	IV.
	Männer				Frauen	
	„C“-Preise gültig vom 27. 3. 22 bis					

Fig. 4.

1. Preis je 100 Stück = Umrechnungfaktor × Akkordbasis,
wobei $\frac{\text{Umrechnungfaktor} = \text{Minutenzahl.}}{50}$

2. Preis je 100 Stück = Minutenzahl × Minutenpreis,
wobei $\frac{\text{Minutenpreis} = \text{Akkordbasis.}}{50}$

Im Fall 1 muß die Multiplikatorentafel die Umrechnungfaktoren enthalten (Fig. 3), im Fall 2 die Minutenpreise (Fig. 4), da für jede Tarifänderung die Akkordbasis, im anderen Falle jedoch stets die Zeit bekannt ist.

Der vorvermerkte Hinweis zur raschen Auswertung des Hundertpreises kann durch Bleistiftvermerk an die Stelle erfolgen, an die später der Stempelaufdruck für den Hundertpreis gelangt. Der Einwand, daß, wenn solche Hinweise trotzdem sichtbar seien, Unzuträglichkeiten zu erwarten seien, findet leider oft seine Bestätigung. Auf der anderen Seite aber muß dahin gestrebt werden, die Psyche des Akkordarbeiters in aufklärendem Sinne zu beeinflussen, das fehlende Vertrauen herzustellen zu versuchen und bestehendes zu erweitern. Das veraltete Verfahren der Geheimniskrämerei dem Arbeiter gegenüber war diesem Bestreben wohl nicht förderlich. Es muß zur gegenseitigen Erziehung des Vertrauens zwischen dem Verkäufer der Arbeit und dem Käufer, also dem Vorkalkulator und dem Arbeiter durch Bekanntgabe der vorgesehenen Zeit eine ehrliche Offenheit an den Tag gelegt werden, damit schon bei der Vorlage des auszuführenden Akkordes, d. h. beim Abschluß des durch Unterschrift des Arbeiters und Meisters zu schließenden gegenseitigen Vertrages, Unklarheiten und Zweifel aufgeklärt und nicht erst im Verlauf oder bei Beendigung des Akkordes, wenn der Arbeiter die Unzulänglichkeit des Preises beanstandet, oft weit um sich greifende Mißhelligkeiten mit diesem oder der Betriebsvertretung entstehen und dem Akkordbüro letzten Endes unnütze Arbeit erwächst. Solche Untersuchungen, Verhandlungen usw. erfordern viel Zeit und kosten daher Geld, so daß etwaige beabsichtigte Einsparungen beim Verkauf der auszuführenden Arbeit oft aufgehoben bzw. ins Gegenteil gekehrt werden können. Die zweckmäßig auf dem Akkordzettel anzugebenden Zeiten müssen Normal- oder Mittelzeiten sein und dürfen niemals Höchstleistungen von Spitzenarbeitern voraussetzen.

Planmäßiges Vorgehen hilft also auch hier oft drückende und untragbar erscheinende Lasten tragen, dadurch daß es ihre Verteilung zweckmäßig gestaltet.

DIE ORGANISATIONSECKE.

ARBEITVORBEREITUNG, EIN WICHTIGES HILFSMITTEL ZEITGEMÄSSER BETRIEBSFÜHRUNG.

Von Eduard Michel, Berlin.

Wenn heute der vielbeschäftigte Leiter eines Werkes etwas über Arbeitvorbereitung hört, ist er geneigt anzunehmen: Das betrifft den Arbeiter. Tatsächlich ist es vielfach üblich, den Arbeiter, wie man zu sagen pflegt, für „seine“ Arbeit, für „seinen“ Akkord in vollem Umfange verantwortlich zu machen. Dazu gehört nicht nur die Sorge um das passende Werkzeug, die Reinigung und das Instandhalten der Maschine, sondern auch in Fällen, die gar nicht selten sind, das Bemühen, die richtige Arbeitgeschwindigkeit einzuhalten, sowie die Sorge um Material und Anschlußarbeit. Wenn das letztere auch eigentlich Aufgabe des Meisters sein sollte, so trifft man Materialmangel besonders häufig in Zusammenbauwerkstätten an, in denen aus diesem Grunde vielfach die Montageakkorde überschritten werden, d. h. in denen infolge fehlerhafter Arbeitvorbereitung der Arbeiter mit der ihm zugemessenen Zeit nicht auskommt. Manche Werke verzichten deshalb lieber auf Montageakkorde oder setzen sie so hoch an, daß von einer Kontrolle des damit verknüpften Zeitverbrauches keine Rede sein kann, verzichten also freiwillig auf das Aufdecken von Fehlern, deren Ursache aber, wie ersichtlich werden wird, in den meisten Fällen keinesfalls in einem Mangel an Arbeitlust oder Arbeitwillen des Arbeiters zu suchen ist, sondern in dem oft erschreckenden Mangel an Einsicht über das, was seitens der Betriebsleitung in bezug auf Arbeitvorbereitung getan werden kann, um die Arbeit in der richtigen Weise ausführen zu können.

Allerdings haben vorgeschrittene Werke eingesehen, daß eine gute Vorbereitung der Arbeit ihre halbe Erledigung bedeuten kann, und es ist eine selbstverständliche Tatsache, daß, falls alle Arbeitunterlagen in geeigneter Weise zur Hand liegen, die eigentliche Arbeitausführung sich vereinfacht und u. U. gegenüber der Vorbereitungarbeit an Bedeutung verliert und meist erheblich abgekürzt wird. Werkstätten, die in dieser Hinsicht geeignete Maßnahmen ergriffen haben, besitzen aber meist eine ausgesprochene Massenfertigung. Für Betriebe da-

gegen — und dies sind wohl die meisten —, die Einzel- und kleine Reihenfertigung besitzen, dient die Massenfertigung als Vorwand, um eine gründliche Arbeitvorbereitung entweder als unwirtschaftlich abzulehnen, oder aber auf nur halbem Wege stehen zu bleiben und sich mit ihrer wenig vollkommenen Einführung zu begnügen*).

Nachstehend soll jedoch gezeigt werden, daß eine auf höchste Wirtschaftlichkeit gestellte Fertigung, auch da wo es sich um Einzel- und kleine Reihenfertigung handelt, Arbeitvorbereitung nicht entbehren kann, und daß es in bezug auf diese keinen Unterschied in der Fertigungart geben sollte. Hierbei muß jedoch vorausgesetzt werden, daß es sich entweder um mehr oder weniger häufig vorkommende ähnliche Arbeiten handelt, die mit „wiederkehrende Einzelfertigung" bezeichnet sein mögen oder daß die einzelnen Arbeitaufgaben oder Arbeitaufträge ihrem Umfange nach nicht zu klein, d. h. nicht von zu kurzer Zeitdauer gewählt werden dürfen. Diese Voraussetzung ist die wichtigere; denn es ist offenbar, daß die Wirtschaftlichkeit der Arbeitvorbereitung nur dann gewährleistet ist, wenn ihr Erfolg zu den Aufwendungen in ein richtiges Verhältnis gebracht werden kann.

Der unmittelbare Erfolg wird, wie gesagt, ein Zeitgewinn sein. Daneben bestehen jedoch noch eine ganze Reihe mittelbarer Vorteile, zu denen in erster Linie eine Verbesserung der Güte der Arbeit zu rechnen sein wird. Ferner kann man sich denken, daß Arbeitvorbereitung nicht nur allein erzieherischen Wert aufweist, sondern daß die Hilfe, die hier dem Arbeiter geboten wird, zu gunsten einer ersprießlichen Zusammenarbeit in die Wagschale fällt, so daß hierdurch eine Steigerung der Gesamtleistung eines Werkes eintreten kann, ohne daß die Arbeitvorbereitung als Ursache unmittelbar in Erscheinung tritt. Einen weiteren erheblichen Aktivposten stellt die Entlastung dar, die bei Einführung von planmäßiger Arbeitvorbereitung der Betriebsleitung geboten wird. Nur wer die vielen kleinen Sorgen kennt, die den Betriebsleiter in Anspruch nehmen, wird beurteilen können, welcher Wert darin liegt, hier eine Entlastung eintreten zu lassen, und welche Summe von Zeit großen und wichtigen Aufgaben gewidmet werden kann, wenn der Arbeitvorbereitung ein zwangläufiger Weg gewiesen wird.

Deshalb ist es schwer, wenn nicht ganz unmöglich, für die nachstehenden Organisationverfahren von vornherein eine ziffernmäßige Bilanz, eine Rentabilitätverrechnung aufzumachen. Der einzige unmittelbar ins Auge springende Vorteil ist die Zeit. Der Zeitaufwand kann mit Hilfe von Zeitstudien gemessen werden, und, wer ein ungefähres Bild von der Bedeutung der Arbeitvorbereitung gewinnen will, wird dieses Mittel als den einzig objektiven Maßstab zu Rate ziehen. Hierzu sei angenommen, daß die Aufgabe gestellt sei, eine Arbeit an einer Anzahl ähnlichen Stücke in einer bestimmten Zeit zu erledigen. Diese sei als Durchschnittzeit vorläufig unter voller Berücksichtigung aller etwa auftretender Störungen und Hemmungen ermittelt. Die Einzelzeiten, aus denen sich die Durchschnittzeit zusammensetzt, kann man bekanntlich wie folgt einteilen**):

1. Zeiten, die innerhalb des Arbeitauftrages nur einmal vorkommen: Einricht- und Abrüstzeiten;

2. Zeiten, die innerhalb eines bestimmten Arbeitauftrages (Gesamtumfang der Arbeit einschl. aller Maschinen- und Handarbeiten) bei jedem einzelnen Stück auftreten und sich regelmäßig periodisch wiederholen: Stückzeiten;

3. Zeiten, die sich auf den ganzen Auftrag nicht im Verhältnis der Stückzahl verteilen: Zwischenzeiten; und endlich

4. Zeiten, die bei mehr als einem Arbeitauftrag vorkommen und bei dem einzelnen Arbeitauftrag nur durch vH-Zuschläge berücksichtigt werden können: Zuschlag- oder Verlustzeiten.

Was das bedeutet, soll an einem einfachen Beispiel erklärt werden. Ein Arbeiter hat eine Anzahl gleicher oder ähnlicher Stücke an der Maschine zu bearbeiten. Für diesen Arbeitauftrag hat er sich z. B. Werkzeug und Zeichnung zu besorgen, das Werkstück aufzuspannen und die Maschine einzustellen: Einrichtzeiten. Dann bearbeitet er unter Zuhilfenahme eines Schneidwerkzeuges die Stücke eines nach dem andern: Stückzeiten. Zwischendurch geht er zum Schleifstein und schärft sein Werkzeug oder prüft, nach jedem zweiten oder dritten Stück, die Maßhaltigkeit oder die Einstellung der Maschine: Zwischenzeiten. Schließlich kann er Abhaltungen haben, die für den vorliegenden Arbeitauftrag wohl bestimmbar, aber für die folgenden Aufträge nicht genau festzulegen sind, z. B. anormale Härte des Werkstückes, fehlerhafte Schneidhaltigkeit des Werkzeuges usw., die hier zu Hemmungen führen können, hingegen bei anderen Arbeitaufträgen weniger in Erscheinung treten. Derartige Störungen und Zeitverluste werden in der Regel infolge ihres unbestimmten Charakters durch Zeitzuschläge berücksichtigt*). Es soll den Lesern überlassen bleiben, durch entsprechende Zeituntersuchungen bei Montagearbeiten, die noch besonders interessieren werden, die hier erklärten Zeitbegriffe nachzuprüfen.

Auf Grund derartiger Untersuchungen wird man erkennen, welche Arbeiten als Vorbereitungarbeiten und welche Arbeiten als Ausführungarbeiten, also im wesentlichen als Stückarbeiten zu betrachten sind. Fast regelmäßig wird man die Zeiten, die für den Arbeitauftrag nur einmal aufgewendet werden, als Vorbereitungzeiten — auch Abrüstzeiten gehören dazu — ansprechen können. Aber auch Zwischenzeiten, z. B. solche für das Schärfen abgenutzter Werkzeuge, werden meist Zeiten sein, die zur Arbeitvorbereitung gehören. Ferner gehören alle Zeiten zum Aufräumen und Instandsetzen der Maschine oder des Arbeitplatzes hierher**). In der Reihenfertigung kann man also den Trennungstrich zwischen Vorbereitung und Ausführung einwandfrei ziehen. In der Einzelfertigung dagegen sind beide Arbeitarten, auf deren Unterscheidung es hier ankommt, nicht unmittelbar erkennbar. Aber auch hier wird das Auseinanderhalten beider vom gleichen Gesichtspunkt aus erfolgen, indem man bei jeder einzelnen Teilarbeit der dem Arbeiter übertragenen Arbeitaufgabe zu überlegen hat, ob sich jene beim Vorhandensein einer größeren Anzahl von Stücken wiederholen würde oder nicht. Falls sie sich nicht wiederholen würde, handelt es sich fast regelmäßig um Vorbereitungarbeit, so daß diese sich auch bei geringen Stückzahlen mit Hilfe von Zeitmessungen bestimmen läßt.

Wenn man deshalb den Umfang der Vorbereitungarbeiten feststellen will, ist es nicht angängig, für Einrichtzeiten, die oft auch ungenau mit Nebenzeiten bezeichnet werden, Zeitzuschläge zu benutzen***). Solche Zuschläge sind auch dort nicht angebracht, wo es sich weder um Einricht- noch um Zwischenzeiten handelt. Wer den Umfang der Vorbereitungarbeit untersuchen will, muß über die Spezifikation der Zuschlagzeiten wohl unterrichtet sein, denn Zeitverluste infolge unzureichender Vorbereitung können nicht nur innerhalb der Arbeitaufgabe vorkommen, sondern treten wie erwähnt vielfach auch bei mehr

*) Schilling und Goerlitz: „Grundlagen für die Organisation", Betrieb Heft 6.

**) Zur Definition der Zeitbegriffe vgl. auch Michel: „Wie macht man Zeitstudien?" V. D. I. 1920.

*) Vgl. auch W. T. 1921, Heft 14: „Die Tarifverträge in der Metallindustrie unterm Gesichtspunkte der Zeitbestimmung beim Stücklohn" (Betrachtung über die 50 Minutenstunde).

**) Vgl. Michel „Zeitstudien" V. D. I. 1921, Tafel 14; Pos. 11, 12 u. 13 sind Zwischenzeiten; Pos. 1 ist eine Einrichtzeit, alles übrige sind Stückzeiten.

***) Vgl. M. Siegerist, „Die moderne Vorkalkulation in Maschinenfabriken". M. Krayn, Berlin 1915.

oder weniger zahlreichen hintereinanderliegenden Arbeiten periodisch auf. Z. B. das Füllen eines Kühlwassergefässes, das Anlassen eines Motors, das Warten auf den Kran, das Reinigen und meist auch die sehr umfangreichen Instandhaltung- und Instandsetzungarbeiten bestehen periodisch und können vielfach durch laufende Kontrollen, also durch organisatorische Mittel nicht im wesentlichen eingeschränkt werden. Das alles werde unter dem Begriff „Arbeitvorbereitung" zusammengefaßt. Man wird sich bei solchen Untersuchungen immer die Frage vorlegen, inwieweit läßt sich Vorbereitung- von Ausführungarbeit trennen, als besondere Funktion betrachten, für die nicht der Arbeiter verantwortlich ist, sondern die Betriebsführung, d. h. die Betriebsorganisation, ohne deren entsprechenden Ausbau die Überleitung der Arbeitvorbereitung vom Arbeiter auf die Betriebsleitung schwer durchführbar ist.

Wer bei seinen Untersuchungen in dieser Weise vorgeht, wird in den allermeisten Fällen die bereits bekannte Tatsache bestätigt finden, daß die Summe der Vorbereitungarbeiten einen ganz wesentlichen Betrag der Gesamtarbeit ausmacht. Dieser Betrag erhöht sich noch, wenn man unter Zuhilfenahme von Bestzeitmessungen (Zeitminima) feststellt, welche Zeitverluste die vorhandenen Unterlagen, für die der Arbeiter in vielen Fällen heute noch selbst sorgt, verursachen. Denn niemand ist besser imstande, in der Werkstatt das beste Verfahren der Einstellung der Maschine, der Werkzeugbehandlung, der Materialzuführung usw. ausfindig zu machen als die Betriebsführung, die zu einer Zeit, zu der die Ausführung einer Arbeitaufgabe noch in weiter Ferne liegt, entsprechende Maßnahmen und Untersuchungen ergreifen und anstellen kann. Bei diesen Betrachtungen sollen jedoch ausschließlich die Vorbereitungen organisatorischer Natur beschäftigen. Ganz allgemein kann man die Vorbereitungarbeit in zwei Klassen einteilen: Erstens in organisatorische d. h. allgemeine Vorbereitungen und anderseits in besondere Vorbereitungen der in Frage stehenden Arbeit. Zu der ersten Klasse gehören alle bei jedem neuen Arbeitauftrag wiederkehrenden Verrichtungen wie Materialzuweisung, Werkzeugbereitstellung, Unterweisung, Prüfung und Abnahme der fertigen Teile usw. Zur zweiten Klasse ist zu rechnen: Das Anfertigen von Vorrichtungen und Sonderwerkzeugen z. B. Schablonen zur Erleichterung der Anreißarbeit, Bohrlehren oder Vorrichtungen zur Erleichterung der Aufspannarbeit usw. In organisatorischer Hinsicht tritt die Sondervorbereitungarbeit zurück. Sie richtet sich in besonderem Maße nach der jeweiligen Fertigungart und ist so wesentlich abhängig von dem herzustellenden Erzeugnis, daß eine allgemeine, grundsätzliche Darstellung im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich ist.

Ist man sich über den Gesamtbetrag der organisatorischen Vorbereitungsarbeit im Klaren, dann muß zugegeben werden, daß es auf die Stückzahl, die der Arbeitaufgabe zugrunde liegt, nicht mehr so sehr ankommen kann. Vorbereitungarbeit muß geleistet werden, ganz gleich, ob es sich um viele oder wenige Stücke handelt. Ja, man wird erkennen, daß der Arbeitaufwand für unzweckmäßige Vorbereitungsarbeit bei geringer Stückzahl viel mehr ins Gewicht fällt als bei großen Stückzahlen, bei denen sich bekanntlich die Vorbereitungarbeit auf viel mehr Einheiten verteilt. Die Vorbereitungarbeit und alle Maßnahmen, die darauf hinauszielen, ihren Umfang einzuschränken, besitzen deshalb bei der wiederkehrenden Einzel- und kleinen Reihenfertigung erhöhte Bedeutung. Eine sorgfältige Arbeitvorbereitung mit normalen Mitteln wird deshalb in der Massenfertigung ebenso vorteilhaft sein als in der wiederkehrenden Einzelfertigung, wobei alles nur darauf ankommt, die erwünschten Ersparnisse an Vorbereitungarbeit wirtschaftlich zu gestalten. Man darf deshalb sagen, daß eine auf Vorbereitung eingestellte betriebstechnische Organisationform, die in der Massenfertigung wirtschaftlich erscheint, es auch in der wiederkehrenden Einzelfertigung sein muß, oder umgekehrt, wenn diese Organisationform in der wiederkehrenden Einzelfertigung unwirtschaftlich wäre, sie es in der Massenfertigung ebenfalls ist, nur daß diese Eigenschaft hier nicht so deutlich in Erscheinung tritt. Man weiß somit, daß die Folgen fehlender oder mangelhafter Vorbereitung bei der Einzelfertigung schwerer ins Gewicht fallen als bei Massenfertigung.

An dieser Erkenntnis ändert sich nichts, wenn man die Hilfsmittel betrachtet, die heute der Massenfertigung zur Verfügung stehen, aber in der Einzelfertigung wegen ihrer Umständlichkeit unwirtschaftlich sind. Vorrichtungen, Sonderwerkzeuge, Voll- und halbautomatische Werkzeugmaschinen stehen der Massenfertigung zur Verfügung. Aber bei ihrer Anwendung muß immer daran gedacht werden, daß es sich hier um Einrichtungen handelt, die weniger dazu da sind, auf organisatorischem Wege Vorbereitungarbeit zu sparen, als die Stückzeit abzukürzen. In vielen Fällen wird ein entsprechender Erfolg mit rein maschinellen Mitteln nur dadurch erreicht, daß Stückarbeit auf Kosten der Vorbereitungarbeit verkürzt wird, d. h. daß die Vorbereitungarbeit (Sondervorbereitung) derartiger Einrichtungen so umständlich wird, daß sie sich nur bei großen Stückzahlen lohnt. Das, was hier angestrebt und mit einer zeitgemäßen Organisation auch erreicht werden kann, ist aber nicht Vergrößerung der Vorbereitungarbeit, sondern ihre Verringerung, so daß alles darauf ankommt,

Vorbereitung- und Stückarbeit

ein Mindestmaß werden zu lassen und damit die höchste Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten.

Dieses ist aber ein Gebiet, auf dem selbst bei den bestorganisierten Werken noch viel nachzuholen ist. Die Forderung der Arbeitvorbereitung, ihr die besten d. h. zwangläufigen und von der Initiative der Beteiligten unabhängigen Organisationformen zur Verfügung zu stellen, ist bisher in der Praxis außerordentlich wenig erfüllt. Man ist an Äußerlichkeiten hängen geblieben und glaubte durch ins Auge springende Vorteile mit wunderbar mehr oder weniger automatisch arbeitenden Maschinen usw. ein Übriges getan zu haben. Man streitet sich um hundertstel von Minuten bei der Leistung von Automaten und Revolvern und sieht nicht die Stunden, die durch mangelhafte Arbeitvorbereitung verloren gehen und noch so lange verloren gehen müssen, als die Arbeitvorbereitung abhängig ist von der Stoßkraft der Beteiligten, anstatt sie durch zwangläufige Organisationformen ebenso zu erleichtern, wie es bei dem Revolver und dem Automaten gelungen ist, sich von dem Geschick und der Übung hochwertiger Fachhandwerker freizumachen und die Stückzeit abzukürzen.

In dem hier vorliegenden Falle der Arbeitvorbereitung handelt es sich deshalb weniger um die Verkürzung der Stückzeit als um die Regelung normaler, gewisser stets wiederkehrender und gleicher Arbeiten, deren Aufwand, wie durch die quantitative Analyse der Arbeit, d. h. mittels Zeitstudien, unschwer erkennbar ist, selbst in gut geleiteten Werken ganz wesentlich eingeschränkt werden kann, sobald entsprechende organisatorische Maßnahmen ergriffen werden. Hier liegt der Angelpunkt des Wertes genauer Zeitstudien, die stets solche Maßnahmen zur Folge haben müssen, wenn sie Anspruch darauf erheben wollen, der Wahrheit auf den Grund zu gehen. Deshalb wird zur Erzielung einer höchsten Wirtschaftlichkeit die Stückarbeit meist mit mechanischen, das große Gebiet der Vorbereitungarbeit dagegen mit organisatorischen Hilfsmitteln unterstützt. Die Ersparnis an Zeit, die hierdurch erzielt wird, hat dann nach zwei Seiten hin eine Bedeutung. Einmal erfolgt eine Zeitersparnis für die Arbeitaufgabe, was einer Ersparnis an direkten Löhnen gleich-

kommt, anderseits tritt aber auch eine Ersparnis an Unkosten ein, indem die Zeit der Betriebsmittelbenutzung geringer wird. Dieses macht sich besonders bei teueren und schweren Werkzeugmaschinen bemerkbar, deren Stundenziffer (Zusammenfassung der auf eine Arbeitstunde entfallenden Unkosten) oft ein Vielfaches der Lohnkosten betragen.*)

Man erkennt somit, daß Vorbereitungarbeit in ganz erheblichem Umfange die Einzel- und kleine Reihenfertigung beeinflußt. Deshalb sei es gestattet, vorweg an den wichtigsten Teil der organisatorischen Arbeitvorbereitung, die Arbeitverteilung, zu erinnern.**) Diese ist heute noch in den allermeisten Fällen eine Funktion des Meisters, obwohl sie zu den schwierigsten Aufgaben des Betriebes gehört, besonders aber dort, wo ein aus vielen Teilen zusammengesetztes Erzeugnis rechtzeitig zusammenbaufertig werden muß. In diesem Falle ist fast regelmäßig die Aufgabe gestellt, die einzelnen zusammengehörigen Teile in der Reihenfolge auf den verschiedenen Maschinen und Arbeitplätzen in Angriff zu nehmen, daß sie so vollständig zum Zusammenbau kommen, wie es der Arbeitfortschritt verlangt.

Wer die Verhältnisse kennt, wie sie heute in den meisten Werken liegen, weiß, welche große Arbeit dazu gehört, hier einen einigermaßen geregelten Lauf, einen gleichmäßigen Fluß der Materialien zu erreichen, damit, um ein treffendes Bild zu gebrauchen, die benötigten kleinen und großen Stücke gleichsam wie Bäche und Flüsse eines Stromsystems in der richtigen Reihenfolge in den See des fertigen Erzeugnisses zusammenfließen. Man kann sich diesen Vorgang auch als Stammbaum vorstellen, an dem der Stamm die fertige Maschine und die verschiedenen Äste und Zweige die Gruppen und Teile darstellen, die, dem natürlichen Vorbild entsprechend zusammengefügt werden müssen, um die fertige Einheit, das Enderzeugnis, zu liefern. Derartige Bilder aus geraden Linien in Form eines Baumes mit Ästen und Zweigen erleichtern die Arbeitverteilung, besonders die für den Zusammenbau ungemein. Schon der Konstrukteur sollte darauf Rücksicht nehmen und seine Zusammenstellungzeichnungen vom Gesichtspunkte der Arbeitreihenfolge aus einrichten. Die Einteilung der Zeichnungen erfolgt dann am besten in der Weise, daß eine Gesamtzeichnung die Zusammenstellung aller Gruppen zeigt, aus denen sich das fertige Erzeugnis zusammensetzt. Für alle Gruppen werden dann besondere Gruppenzeichnungen aus der Gesamtzeichnung herausgezogen. Diese erhalten besondere Nummern, die in der Gesamtzeichnung vermerkt werden. Die Gruppenzeichnungen ihrerseits zerfallen schließlich in einzelne Teile, die vorteilhaft auf einzelnen Blättern zur Darstellung kommen und laufend numeriert werden. Die Nummern der Teilzeichnungen werden auf den Gruppenzeichnungen eingetragen, so daß auf diese Weise ein vollständiger Satz Zeichnungen geschaffen ist, der nicht nur allein die natürliche Reihe des Zusammenbaues darstellt, sondern auch dem Zusammenbau Unterlagen liefert, die er gebrauchen kann, um Zeichnungen zur Hand zu haben, die die Gruppen darstellen und somit jeden Arbeitgang des Aufbaues klar und deutlich erkennen lassen. Hierzu ist es natürlich notwendig, daß der Arbeitverteiler des Betriebsbüros mit dem Konstrukteur Hand in Hand arbeitet. Organisatorische Arbeitvorbereitung muß also schon im Konstruktionsbüro geleistet werden, wenn sich der ganze Arbeitvorgang bis zur Ablieferung des Erzeugnisses reibungfrei abwickeln soll, wobei besonders Sorgfalt auf die Teilzeichnungen gelegt werden muß.

*) Vgl. Michel, „Unkostenverteilung nach verbrauchter Zeit", Zeitschrift für Handelswissenschaft und Handelspraxis, Januar 1922.

**) Vgl. Hippler, „Arbeitsverteilung und Terminwesen in Maschinenfabriken, Julius Springer 1921.

Den systematischen Aufbau einer vielgliedrigen Maschine in bezug auf die richtige Arbeitreihenfolge, besonders wenn es sich um eine größere Anzahl verschiedenartiger Erzeugnisse handelt, im Kopf zu behalten, ist schwer. Die verschiedenen Arbeiten an den Einzelteilen, Gruppen und Untergruppen bei vielseitiger Ausnutzung der Arbeitplätze in der richtigen Reihenfolge so durch die Werkstatt fließen zu lassen, daß der Zusammenbau stets mit genügend Material versorgt ist, ist noch viel schwieriger, wenn nicht ganz unmöglich, falls nicht organisatorische Maßnahmen zu Hilfe kommen. In vielen Fällen hat man sich damit geholfen, für individuelle Bestandteile eines Erzeugnisses Lagervorräte aufzuspeichern. Diese Vorsorge ist aber vom Gesichtspunkte einer sparsamen Verwaltung des Anlagekapitals nicht empfehlenswert. So sehr die Lagerhaltung berechtigt ist, wenn es sich um austauschbare Teile handelt, die an verschiedenen Erzeugnissen verwendet werden können (Normen), so wenig darf man es vom Standpunkte einer sparsamen Betriebführung gut heißen, bei individuellen Teilen (z. B. bei bestimmten Gußstücken) Läger zu halten. Dazu gehört auch die Ausschuß- und Ersatzteilreserve. Diese Stücke können bei sorgfältiger Rohstoffherstellung (Gießvorgang) und bei einer genauen Vorprüfung ganz wesentlich eingeschränkt werden. Allenfalls läßt sich die Lagerhaltung individueller Teile vom Standpunkte der Ersatzteillieferung rechtfertigen. Dieser gewinnt aber in normalen Fällen keinesfalls eine so große Bedeutung, daß sich damit eine Lagerhaltung in größerem Umfange auch für die laufende Fabrikation rechtfertigen ließe.

Hieraus ist aber zu ersehen, daß die wichtige Aufgabe besteht, jedem einzelnen Teil, der später mit anderen Einheiten zusammengebaut wird, ein besonderes, möglichst mnemotechnisches Kennzeichen zu geben, das die Verwendungstelle, z. B. die Gruppe oder die Abteilung, sowie die fertige Einheit erkennen läßt, zu der das Teil gehört. Auch die Reihenfolge der Verwendung beim Zusammenbau muß aus diesem Kennzeichen zu ersehen sein, damit ganz mechanisch lediglich unter Beobachtung des Kennzeichens die richtige Arbeitreihenfolge in jedem Augenblick erkannt werden kann. Eine derartige, fast möchte ich sagen, restlose Mechanisierung der Arbeitverteilung stellt einen Fortschritt dar, der nicht hoch genug veranschlagt werden kann. Er hat nach den Erfahrungen des Verfassers in manchen Fällen zu einer ganz erheblichen Leistungsteigerung der Zusammenbauwerkstätten beigetragen*). Hieraus ist aber zu erkennen, daß die Wirkung einer organisatorischen Arbeitvorbereitung nicht nur, wie bisher, vom Standpunkte des einzelnen Arbeitauftrages aus beurteilt werden darf, sondern daß es noch viel mehr darauf ankommt, die Leistungfähigkeit des Werkes als Ganzes im Auge zu behalten, um durch eine vielseitige Ausnutzung beschränkter Betriebsmittel und durch eine bis ins einzelne gehende Vorbereitung und Arbeitverteilung, den höchsten Wirtschafterfolg zu erreichen.

Hieraus ist aber ferner zu schließen, daß Arbeitvorbereitung besonders dort notwendig ist, wo es sich um Zusammenbauarbeiten vielteiliger Erzeugnisse handelt. Da diese wiederum in der Einzel- und kleinen Reihenfertigung vorherrschen (Lokomotiven, Motoren, Werkzeugmaschinen, Landmaschinen usw.), so erkennt man auch hier wieder, daß besonders diese Fertigungarten den fruchtbarsten Boden zur Einführung organisatorischer Arbeitvorbereitung bieten, wobei jedoch nicht gesagt sein soll, daß die Reihenfertigung mit großen Stückzahlen oder die Massenfertigung dabei ungünstiger abschneiden. Hier soll nur festgestellt werden, daß der bekannte Ruf nach Stückzahlen, ohne die man oft nicht glaubt, eine Fertigung rentabel gestalten

*) Auch Hathaway bestätigt, dass eine 5 bis 7 fache Mehrproduktion keine Seltenheit ist. Vergl. Industrial Management, 1920, S. 353 ff.

zu können, in Bezug auf organisatorische Arbeitvorbereitung nicht die Bedeutung rechtfertigt, die ihnen gewöhnlich beigelegt wird. So sehr es erwünscht ist, selbst die durch organisatorische Maßnahmen auf ein Mindestmaß beschränkte Vorbereitungarbeit auf eine größere Stückzahl zu verteilen, so wenig hat diese Forderung grundsätzlich mit der Wahl der Einführung organisatorischer Arbeitvorbereitung etwas gemeinsam. (Forts. folgt.)

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Die Hauptversammlung der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V. in Wiesbaden.

Die Hauptversammlung der Vereinigung der Elektrizitätswerke 1922 findet am Donnerstag, den 22. und Freitag den 23. Juni in Wiesbaden statt. An Vorträgen wird Herr Prof. Dr. Tiessen über die Grundlagen für die Bildung von Wirtschafts- und Elektrizitätsbezirken in Deutschland sprechen, Herr Dr. Münzinger über Wärmespeicher von Dr. Ruths und Herr Matthias, Vorstand der Studien-Gesellschaft für Höchstspannungsanlagen, über den jetzigen Stand der Hochspannungstechnik. Der Vorsitzende der Vereinigung der Elektrizitätswerke, Herr Stadtrat Mayer-Stettin, und Herr Direktor Kreyssig werden über die Tätigkeit der Vereinigung Bericht erstatten.

Vor der Hauptversammlung ist auf Mittwoch, den 21. Juni eine Sondertagung festgelegt worden, mit dem Thema: „Die Elektrizität als Wärmequelle in Gewerbe und Landwirtschaft." Über dieses Thema werden Herr Direktor Dr. Passavant und Herr Direktor Ceulon Berichte erstatten. In Verbindung mit dieser Tagung wird im Kurhaus eine Ausstellung veranstaltet, in welcher gewerbliche und landwirtschaftliche Heiz-, Wärme- und Koch-Geräte gezeigt und im Betriebe vorgeführt werden. Die Ausstellung wird der Öffentlichkeit vom 24. Juni bis 2. Juli zugängig gemacht sein.

Ingenieurfortbildungwesen.

Während für andere Berufzweige, z. B. Mediziner und Juristen, reiche Gelegenheit zur Fortbildung der bereits im Berufe stehenden Persönlichkeit gegeben ist, haben bisher für Ingenieure Möglichkeiten dieser Art kaum bestanden. Nur wenige Orte, namentlich Hamburg sowie einige Industriemittelpunkte in Rheinland und Westfalen, wiesen vor dem Kriege mehr oder minder weit entwickelte Anfänge des technischen Fortbildungwesen auf. Nach dem Kriege machte sich aber das Bedürfnis nach derartigen Einrichtungen gebieterisch geltend, sodaß die bestehenden Einrichtungen erweitert sowie auch an anderen Orten durch Zusammenschluß der technisch-wissenschaftlichen Vereine neue Einrichtungen geschaffen werden mußten. Um zwischen den verschiedenen örtlichen Vortragsvereinigungen eine Fühlungnahme herzustellen und den Ausbau des bestehenden zu fördern, hatte der Vorsitzende des Technisch-Wissenschaftlichen Vortragwesens Berlin, Dr.-Ing. Lasche, für den 20. Mai Herren aus allen Gegenden Deutschlands nach dem Ingenieurhaus, Berlin, eingeladen. In der zahlreich besuchten Versammlung, an der auch Vertreter des Ministeriums für Kunst, Wissenschaft und Volksbildung und des Reichsverkehrsministeriums teilnahmen und die zu einem äußerst interessanten Erfahrungaustausch führte, kam einmütig der Wille zum Ausdruck, das technisch-wissenschaftliche Vortragwesen in einer den Bedürfnissen der Industrie entsprechenden Weise weiter zu entwickeln und mit Rücksicht auf die knapp bemessene Zeit der Ingenieure alle Veranstaltungen mit vollendetsten Mitteln durchzuführen, wobei namentlich die Arbeiten der Technisch-Wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale vorzügliche Dienste leisten werden. Es wurde in Aussicht genommen, von Zeit zu Zeit gelegentlich der Jahresversammlung der großen technisch-wissenschaftlichen Vereine von neuem Besprechungen zu veranstalten.

Herstellung eines Bohrfutters.

Für die Herstellung des Etteo-Bohrfutters sind bei der Eastern Tube & Tose Co., Brooklyn, N. Y., einige besondere Verfahren herausgebildet worden. Vor der Besprechung von Herstellungeinzelheiten soll die Konstruktion des Futters und seine Wirkungweise kurz beschrieben werden. Die Hauptvorzüge des Futters sind die, daß es ohne einen Schlüssel betätigt werden kann, und daß seine Spannung selbsthemmend ist.

Konstruktion des Bohrfutters.

Fig. 1—8 zeigen die Teile des Futters, zu deren Herstellung besondere Maschinenarbeiten erforderlich sind, und eine Zusammenstellung des Bohrfutters. Fig. 9 stellt eine Ansicht der Teile des auseinandergenommenen Futters dar, aus der die Einzelheiten aller Teile ebenfalls zu ersehen sind. Die drei Backen P (Fig. 1) spannen den Bohrerschaft sicher und fest, wenn man die

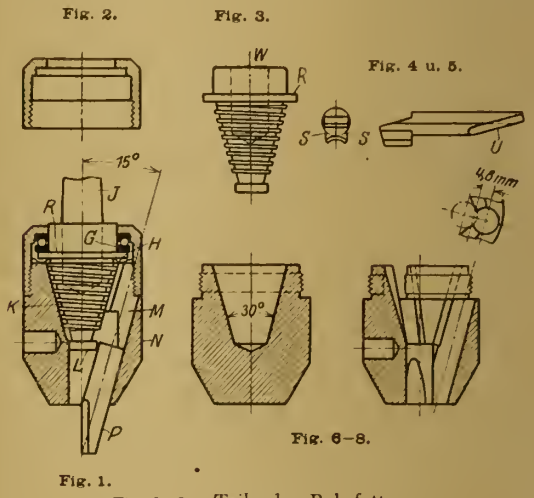


Fig. 1–8. Teile des Bohrfutters.

Futterhülse dreht; die Zähne am Ende der Spannbacken greifen hierbei in das Gewinde des Kegels K ein. Der Kegel ist ausgebohrt, um den Schaft J in der Bohrung aufzunehmen und besitzt einen Bund R, gegen den die Blattfeder H (Fig. 9) sich abstützt und auf dem das Kugellager G anliegt. Wenn der Körper N mit der Hülse auf dem feststehenden Gewindekegel K gedreht wird, werden die drei Backen be-

Fig. 9. Auseinandergenommenes Futter.

tätigt, indem sie in ihren drei Führungen auf- oder niedergleiten. Die Führungen verlaufen unter einer Winkelneigung von 15° gegen die senkrechte Richtung. Das untere Ende des Gewindekegels ist als zylindrischer Führungzapfen L ausgebildet, der gleichzeitig verhindert, daß Staub oder Späne in die Führungen oder in das Innere des Futters eindringen können. Es sei an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, daß die Führunglöcher M sauber bearbeitet sein und genau parallel verlaufen müssen zu den Mantellinien des Teilkegels des Vorschubgewindes und mit den Seiten des konischen Loches E, das den genau passenden Gewindekegel aufnimmt, um die Spannbacken sauber und zentrisch zu spannen. Das Herstellen der Löcher M, die aufs Beste gebohrt und in genau gleicher Teilung stehen müssen, erfordert selbstverständlich Sondervorrichtungen, wenn man Austauscharbeit bei Massenfabrikation erzielen will. Um zu verhindern, daß sich die Backen in ihren Führungen verdrehen können, sind in den Backen zwei Einfräsungen S (Fig. 4 u. 5) vorgesehen. Die Backen sind hinter dem Zahnteil keilförmig ausgebildet und laufen mit diesem Teil in sichelförmigen Nuten des Hauptfutterkörpers, der so den Verdrehungdruck abfängt, der entsteht, solange der Bohrer im Werkstück unter Arbeitdruck vorgeschoben wird. Die Form dieser sichelförmigen Nuten und die Durchbildung der entsprechenden Nasen an den Backen ist aus Fig. 9 bei T zu ersehen. Für die Herstellung dieser beiden Formen ist der gleiche Grad von Genauigkeit und Sauberkeit erforderlich wie für die Herstellung der runden Backenführungen. Das Druckkugellager G ist zwischen den Bund des Gewindekegels und die Hülse eingebaut und nimmt den Arbeitdruck auf. Es besteht aus zwei einfachen Ringen, die je eine Ringnut tragen, und zwischen denen Stahlkugeln laufen. Ein weiterer Arbeitgang, der ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert, ist das Schneiden des Gewindes auf den Gewindekegel. Zu diesem Zweck ist eine Sondergewindefräsmaschine gebaut worden, die später beschrieben werden soll.

Herstellung der Spannbacken.

Die Backen, die in Fig. 4 u. 5 dargestellt sind, werden aus Chromnickelstahl mit 0,5 vH Kohlenstoffgehalt hergestellt. Bei der Einrichtung der Fabrikation dieses Futters hat es sich im Anfang gezeigt, daß die Zähigkeit des Stahles die meisten Schwierigkeiten verursachte, nämlich beim Zentrieren der Rohlinge. Viele Bohrer brachen ab, und die denkbar besten Werkzeuge arbeiteten nicht schnell und sauber genug. Nach vielen Versuchen wurde diese Arbeit endlich mit Hilfe einer Exzenterpresse durch Eindrücken ausgeführt. Eine einfache Spannvorrichtung wurde entworfen, die das Werkstück in senkrechter Stellung spannte und eine genau runde Bearbeitung ermöglichte. In Massenherstellung konnten die Backen nun sauberer gekörnt werden, als dies früher möglich war.

Die Bearbeitung der um 120° geneigten Fläche am einen Ende der Backe wird auf einer Fräsmaschine mit einfacher Spannvorrichtung (Fig. 10) vorgenommen. Das Werkstück

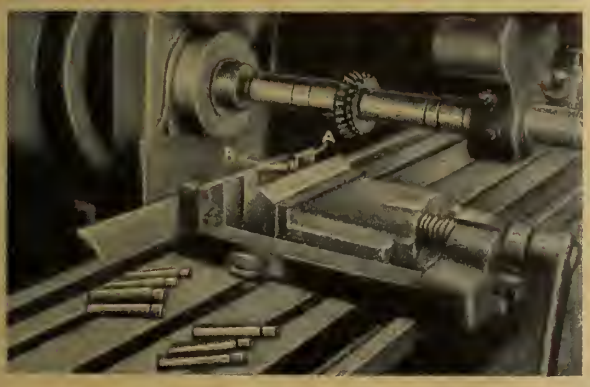


Fig. 10. Herstellung des 120°-Winkels der Spannbacken.

wird unter einem Winkel von 15° in einem Winkelblock A festgelegt, der mit einem gewöhnlichen Schraubstock verbunden ist. Zwei 60°-Satzfräser werden hierfür verwandt. Die Form der Backen vor und nach dieser Arbeit ist aus dem Bild zu ersehen, auf dem mehrere auf dem Maschinentisch liegende Backen dargestellt sind.

Fig. 11 zeigt die Herstellung der oben erwähnten Einfräsungen, die als Sicherungen gegen Verdrehung der Backen in den Führungen vorgesehen sind. Zwei Werkstücke werden nebeneinander bearbeitet und festgespannt mittels des Schiebers A, der sie gegen die feste Backe B preßt, indem man an dem Sterngriff C dreht. Zwei Paar Formfräser D

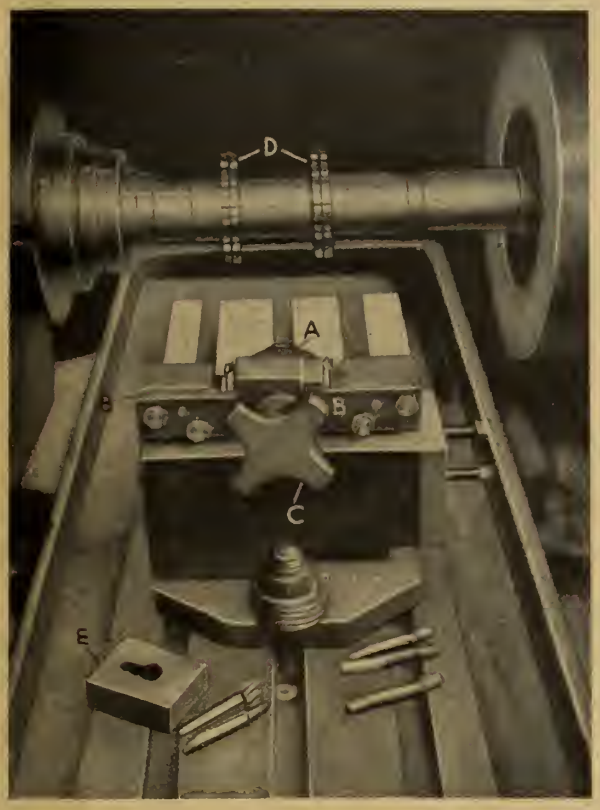


Fig. 11. Fräsen der Verdrehungsicherungen.

kommen hierbei zur Anwendung. Beide Sätze müssen genau zueinander passen. Die fertigen Teile werden durch die Zweilochringlehre E nachgeprüft. Zum Schneiden des 8-gängigen Trapezlinksgewindes am Ende der Backen, die in den Gewindekegel eingreifen, ist eine Spannvorrichtung gebaut, die 6 Backen, also 2 Satz Backen, gleichzeitig spannt. Der Steigungwinkel beträgt 1° 45′. Die Zähne werden vorgeschnitten und mit einem Schneckenfräser nachgeschnitten. Der Schneckenfräser ist ein Abbild des Gewindekegels, in den die Backen im Futter eingreifen, nur besitzt der Fräser ein Übermaß von 0,25 mm. Nach dem Fräsen werden die Backen nacheinander ihrem Sitz im Futter entsprechend mit laufenden Nummern versehen. Dann werden sie gehärtet und nach Grenzlehren geschliffen, so daß höchstens ein Spiel von 0,01 mm zwischen den Backen und dem Gewinde des Kegels auftreten kann, wodurch ein Höchstspiel von 0,02 mm entsteht, wenn die Backen in das Futter eingebaut sind (Fig. 1).

Herstellung der Bohrungen für die Backenführungen.

Der Hauptkörper des Futters wird von der Stange aus legiertem Rundstahl hergestellt, der 0,02 vH Kohlenstoff, Mangan, Chrom und Nickel enthält. Die erste Arbeit wird

auf einem Cleveland-Automaten ausgeführt, der eine Genauigkeit von 0,01 mm im Durchmesser zuläßt. Das nach dieser Arbeit fertig bearbeitete Stück ist in Fig. 6 wiedergegeben. Die ausgeriebene konische Bohrung, die den Gewindekegel mit 30° aufnimmt, ist lehrenhaltig. Eine Reihe der interessantesten Arbeiten am Hauptkörper zeigt Fig. 12. Sie besteht in der Herstellung der Führungbohrungen für die Backen auf einer Revolverbank und macht die Verwendung einer schwenkbaren Sondervorrichtung (Fig. 13 u. 14) mit Federbolzen erforderlich. Die Grundplatte A der Vorrichtung ist mittels Maschinenschrauben auf der Planscheibe

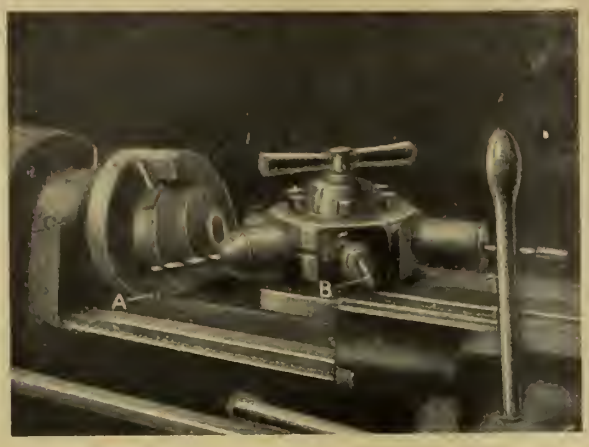


Fig. 12. Herstellung der Backenführungen auf der Revolverbank.

der Revolverdrehbank befestigt, trägt auf der einen Seite das Gegengewicht B und auf der anderen die Spann- und Festlegeorgane. Diese Teile sind mit dem Untersatz der Vorrichtung vereinigt, dessen Achse gegen die Drehachse der Spindel um 15° geneigt ist. Die Anordnung ist aus der Figur klar zu ersehen. Der konische Zentrierzapfen D ist mit der Indexplatte H verschraubt, deren Drehzapfen in einer Bohrung des Grundkörpers befestigt ist, so daß bei festgelegter Indexstellung die Vorrichtung mit dem schräggestellten Werkstück E um die Spindelachse der Maschine umlaufen kann. Das Werkstück wird mittels der Ringmutter F, die in der Mutterplatte G verstellbar ist, festgespannt. Diese Platte ist mit der Indexscheibe H durch drei Stifte J verbunden. Diese Indexscheibe wird, nachdem das Werkstück eingelegt ist, in ihrer Lage festgespannt, durch die Überwurfmutter K, die auf die Nabe des Grundkörpers geschraubt wird. In der Scheibe befinden sich 3 Löcher, je um 120° versetzt, in die der Indexbolzen L einfällt, wenn das Werkstück die gewünschte Lage zur Spindelachse hat.

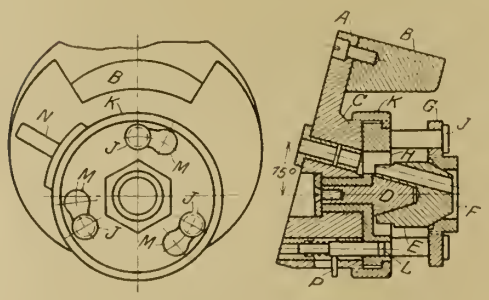


Fig. 13 u. 14. Umschlagspannvorrichtung.

Die Vorrichtung wird folgendermaßen gehandhabt: Zunächst wird das Werkstück auf den Aufnahmekegel D gesteckt, dann wird die Platte G, die die Ringmutter F trägt, über die Stifte J geschoben und solange nach rechts gedreht, bis die Schäfte der Stifte gegen die Platte G anliegen. Die 3 Langlöcher M sind zu diesem Zweck am rechten Ende etwas erweitert, so daß man die Platte an diesen Stellen über die Köpfe der Stifte J schieben kann, ohne die Stifte zu lösen. Hierauf wird, falls der gefederte Stift L nicht in einer der Bohrungen der Indexplatte liegt, diese solange gedreht, bis der Stift in eine von ihnen eingefallen ist, dann wird die Überwurfmutter K mit Hilfe des Griffes N angezogen und dadurch die Indexscheibe fest gegen die Stirnfläche der Nabe des Grundkörpers gelegt. Gleichzeitig wird die Ringmutter F sauber auf den vorderen Kegel des Werkstückes gepreßt.

Jede der drei Bohrungen muß für sich einzeln hergestellt werden. Zu diesem Zweck wird der Indexbolzen mittels des Stiftes P zurückgezogen, die Ringmutter K etwas gelöst und das Werkstück mit der Indexscheibe um 120° gedreht. Der Stift P, durch den der Federbolzen L zurückgezogen werden kann, ist außer in Fig. 13 u. 14 noch in Fig. 12 bei A angegeben. Das Führungloch wird zunächst zentriert, mit einem 8,3 mm Spiralbohrer vorgebohrt und dann mit einem Sonderbohrwerkzeug B auf 9 mm Ø erweitert. Wegen der großen Länge der Bohrung ist die Nachbohrarbeit eingeführt, die gleichzeitig jede Ungenauigkeit der Vorbohrarbeit berichtigt. Zum Schluß wird das Loch auf 9,15 mm Ø fertiggerieben.

Fig. 15. Umschlagbohrvorrichtung zur Herstellung der schrägen Backenführungen.

Herstellung der Führungkanäle für die Backen.

Nachdem die Bohrungen für die Backenführungen im Hauptkörper des Futters hergestellt sind, bleibt eine dünne Wandung zwischen dem hinteren konischen Loch und den Bohrungen stehen. Durch diese Wandung, die in Fig. 15 bei A zu sehen ist, wird eine zweite Bohrung längs ausgeführt, wie dies auch aus Fig. 9 bei T zu ersehen ist, die die Führung für die Backe bildet. Diese Arbeit, deren Ausführungart in Fig. 15 wiedergegeben ist, bietet ein gutes Beispiel dafür, wieweit die Bohrkunst jetzt vorgeschritten ist. In einer früheren ursprünglichen Zeit hätte man diese Arbeit einfach für unausführbar gehalten. Die Beanspruchung des Bohrers ist in der Tat äußerst ungünstig, da er bei jeder Umdrehung eine ruckweise auftretende Kraft der Arbeitspindel auf das Werkstück zu übertragen hat. Das im Bilde wiedergegebene Bohrfutter hat trotzdem aber 4 Monate gut gearbeitet, ohne daß auch nur die geringste Instandsetzung erforderlich gewesen wäre. Die durch Federbolzen einstellbare, verdrehbare Bohrvorrichtung ist, wie ersichtlich, auf dem Tisch der

Bohrmaschine befestigt. Der Fuß ist um 15° gegen die Tischfläche geneigt; auf ihm ist der obere Teil der Vorrichtung drehbar gelagert. Die Konstruktion entspricht etwa der der Vorrichtung, die auf der Revolverdrehbank zur Herstellung der Bohrungen verwendet wurde und in Fig. 13 u. 14 wiedergegeben ist. Der Handgriff B betätigt den Federbolzenmechanismus, der mittels des Hebels C gesichert werden kann. Das Werkstück wird zwischen der Anlage D und einem Kegel festgelegt, der mittels der Mutter F auf der unteren Seite der Deckelplatte befestigt ist. Es wird in dieser Lage

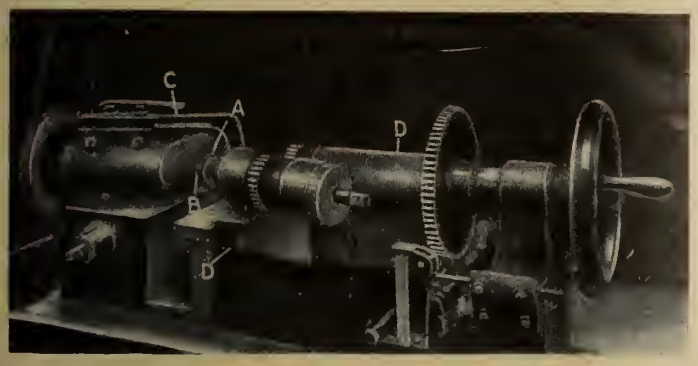


Fig. 16. Fräseinrichtung für kegeliges Gewinde.

mittels des Daumenhebels E festgespannt, der einen exzentrischen Nocken betätigt, der in der Anlage D untergebracht ist.

Der Aufnahmekegel besitzt Aussparungen oder Schlitze von besonderer Größe und Form, die zu den Mantellinien parallel verlaufen. Diese Schlitze führen den Bohrer und verhindern, daß er sich in die nachgeriebenen Bohrungen des Hauptkörpers verläuft. Die drei Führungbüchsen G passen saugend in die Deckelplatte; ihre unteren Enden H, die in die Bohrungen für die Backenführungen treten, sind schräg abgeschritten, um zu vermeiden, daß der Bohrer gegen die Backenbohrungen verläuft. Auf diese Weise bilden die Nuten im Aufnahmekegel und in der Bohrbüchse eine gute Bohrerführung, wenn die Büchse eingesetzt ist, und tragen Sorge dafür, daß die Bohrungen parallel zu den Mantellinien des Aufnahmekegels verlaufen, was bei einem guten Bohrfutter unbedingt erforderlich ist. Die Bohrbüchsen werden nach beendeter Bohrarbeit aus der Vorrichtung mittels der drei Ausziehhebel J entfernt.

Das Werkstück hat nach dieser Arbeit die bei K wiedergegebene Form, aus der man ohne weiteres kaum ersehen kann, daß das Innere noch viel Grat enthält, der sich beim Durchbruch der einen Bohrung in die andere gebildet hat. Diese Löcher werden auf einer Spindelpresse mit einer besonderen Räumnadel fertiggestellt. Ein Fertigreiben hat sich wegen der Form der Löcher als unvorteilhaft erwiesen. Eine normale runde Räumahle wird nur für die Hauptbohrung verwendet. Aus Fig. 8 ist die genaue Lage der Doppelbohrungen gut zu ersehen. Die sich ergebenden Schwierigkeiten bei ihrer Herstellung wird ein Fachmann daraus ohne weiteres erkennen.

Fräsen des Kegelgewindes.

Der fertige, mit Gewinde versehene Gewindekegel ist in Fig. 13 und in der Zusammenstellungzeichnung (Fig. 11 wiedergegeben. Er ist aus demselben legierten, hochwertigen Stahl hergestellt wie der Hauptkörper und die Deckhülse. Alle Durchmesser müssen mit einer Durchmessertoleranz von 0,01 mm hergestellt werden. Das Schaftloch wird auf einer Handrevolverdrehbank bearbeitet, die mit einer Konischdreheinrichtung normaler Bauart versehen ist. Um das Trapezlinksgewinde auf den Kegel zu schneiden, wurde die in Fig. 16 gezeigte Sondergewindefräsmaschine entworfen. Das Bild zeigt den Fräser A beim Fräsen des Gewindes B. Fig. 17 ist die Konstruktionzeichnung der Aufsicht auf die Maschine. Der Gegenhalter C in Fig. 16 ist abgenommen. Fig. 18 zeigt eine Ansicht der Maschine von hinten, hierin sind verschiedene in Fig. 16 angedeutete Einzelheiten, wie z. B. Gewindefräser, Handrad, Mutter usw. fortgelassen. Die Gewindespindel erhält ihren Antrieb durch Schnecke und Schneckenrad und besitzt ein 8-gängiges, linkes Spindelgewinde B (Fig. 17). Auf ihr sitzt am vorderen Ende das Kegelrad C, das mit 29 Zähnen versehen ist und über ein gleiches Kegelrad auf die Werkstückspindel D treibt. Das Urspindelgewinde B läuft in einer Bronzemutter E, die auf der Bettplatte der Maschine festgeschraubt ist, und die, wie der Gewindeteil B, leicht ausgewechselt werden kann, falls man auf derselben Maschine ein Gewinde mit anderer Steigung schneiden will. Leitspindel und Arbeitspindel sind in sauber passenden Druckkugellagern gelagert, die im Schlitten dicht verkapselt sind, wie dies in Fig. 17 (D) zu ersehen ist. Arbeitstück und Werkstück sind in dieser Abbildung dünnlinig wiedergegeben, und zwar in der Lage, in der sich beide zueinander bei Beginn der Arbeit befinden. Die Konstruktion der Lagerung der Frässpindel ist nahezu der der Antriebspindel gleich und ist aus Fig. 17 ebenfalls klar zu erkennen. Der Querantrieb des Werkstückschlittens liegt in Fig. 17 rechts und betätigt gleichzeitig Werkstückumlauf und Vorschub. Die Seite der Schneckenwelle F, auf der die Riemenscheibe U sitzt (Fig. 18), ist im Konsol G schwenkbar gelagert, während die andere Seite der Welle F sich in einem durch die Klinke K in Arbeitlage gehaltenen, senkrecht verstellbaren Lager befindet. Läuft der Stift H gegen den verstellbaren, am Bett festen Anschlag J (Fig. 17), so wird die Klinke zur Seite gedrückt, und die Schnecke fällt infolge ihres Eigengewichts mit dem Lager nach unten gegen einen weichen Anschlag. Dadurch kommt sie außer Eingriff mit dem Schneckenrad und der gemeinsame Antrieb

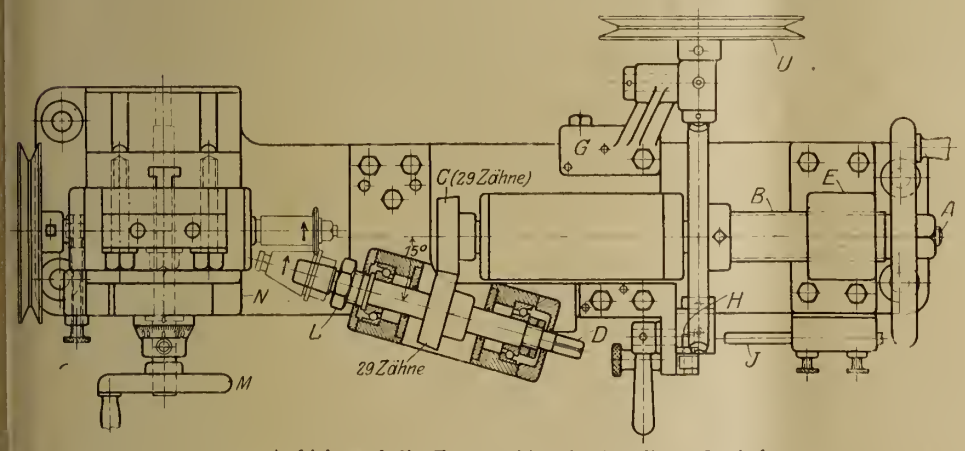


Fig. 17. Aufsicht auf die Fräsmaschine für kegeliges Gewinde.

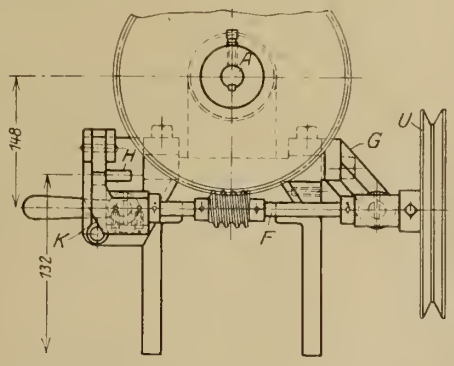


Fig. 18. Seitenansicht der Gewindefräsmaschine.

von Vorschub und Werkstückumlauf ist ausgerückt. In Fig. 16 ist die ausgerückte Stellung des Schneckengetriebes wiedergegeben.

Das Werkstück wird in der Kegelbohrung aufgenommen. Mit Hilfe der Mutter L (Fig. 17) wird es von dem Aufnahmekegel der Werkstückspindel entfernt. Zu bemerken ist, daß die Feineinstellung der Schnittiefe des Fräsers mittels eines Mikrometers erfolgt. Die Einstellung des Werkzeugquerschlittens wird durch Drehen des Handrades M bewirkt. Der Fräser läuft mit 220 Umdr/min,, während sich das Werkstück in 1 Min. 1¼ mal um seine Achse dreht. Die Schnittdauer für das ganze Gewinde beträgt etwa 8 Min. Das Trapezlinksgewinde mit 30° Flankenwinkel wird mit einem Male 2 mm tief eingeschnitten, ist also 0,14 mm tiefer als das normale Acme-Gewinde mit 8 Gängen auf 1". Auf diese Weise kann der Außenkegel nach dem Gewindeschneiden nachgeschliffen werden, so daß er in die Bohrung des Hauptkörpers sauber hineinpaßt.

Härten, Schleifen und Prüfen.

Die Backen und der Gewindekegel erfahren eine besondere Wärmebehandlung. Die Werkstücke werden bei 900° C einem Zementierungvorgang unterworfen. Die Härtung erfolgt durch Erwärmung auf 800° C, Abschrecken in Öl und abermalige Erwärmung auf 720° C und Abschrecken in Wasser. Zum Schluß werden die Werkstücke nochmals auf 200 bis 210° C erwärmt und etwa 10 Min. lang in dieser Temperatur belassen, um einen Ausgleich der entstandenen Wärmespannungen im Material zu bewirken. Nach dem Härten werden die Stücke geschliffen. Alle Paßflächen, der Gewindekegel, die Hülse, die Mutter und der Zylinder und der zylindrische Teil der Backen werden lehrenhaltig fertiggestellt. Auch der Hauptkörper des Futters wird oberhalb und unterhalb des gekordelten Mittelteiles durch Schleifen

Fig. 19. Prüfunggerät für Revision des fertigen Futters.

fertigbearbeitet. In Fig. 19 ist ein Blick auf den Arbeitplatz des Revisors dargestellt. Die mit Mikrometer versehene Lehre A wird zusammen mit einem Stift B gebraucht, der 1,85 mm Ø hat, um die Gewindegänge der Backen zu lehren. Eine ähnliche Lehre wird verwandt, um die Nuten S in Fig. 4 zu kontrollieren. Die Revisionlehre für die Führungleisten der Backen ist in Fig. 19 bei D dargestellt, während bei C eine Vorrichtung zusammengestellt ist, die dazu dient, die Wandstärke zu messen, die zwischen den Bohrungen für die Backen und der großen konischen Bohrung im Hauptkörper stehen geblieben ist, nachdem die Löcher gebohrt worden sind. Diese Messung muß selbstverständlich vorgenommen werden, bevor die zweiten Parallelbohrungen der Backenführungen hergestellt werden. Die Messung wird derart ausgeführt, daß man ein Mikrometer mit Kugelspitze zwischen die Backenbohrung und die Kegelbohrung in den Hauptkörper einführt und unter Zwischenschaltung eines Kaliberbolzens von 4,8 mm Ø lehrt. Entsprechend den Werten der Maßtafel für dieses Teil des zweiten Futters muß dieses Maß die Summe des Durchmessers des Kaliberbolzens und der Dicke der stehengebliebenen Wand = 5,05 mm betragen. Die zulässige Toleranz beträgt 0,01 mm. Um Längenkontrollen am Kegel vorzunehmen, werden Grenzlehren benutzt, und für die Nabe, die in die Überwurfhülse greift, und für die Bohrung der Deckelhülse selbst werden abgesetzte Dorne verwandt, die eine Abweichung von 0,02 mm zulassen.

Fertigstellarbeiten.

An die Backen wird beim Zusammenbau eine Fläche U (vergl. Fig. 5) geschliffen, dann werden die Backen und die Führungen entsprechend den vorher angebrachten Bezeichnungen in richtiger Reihenfolge in den Körper eingesetzt. Der Gewindekegel wird eingeschraubt, bis er sich gegen die Ringfeder, die in Fig. 1 zu sehen ist, anlegt. Nun wird das Kugellager eingesetzt und stark eingefettet, und zum Schluß wird durch Aufschrauben der Überwurfhülse das ganze Futter geschlossen. Mittels einer Schnellspannvorrichtung wird die Hülse fest angezogen, und dann erst wird das Futter mit einem groben Kordierrädchen in der Mitte des Außenzylinders des Hauptkörpers mit Fischhaut versehen. Auf diese Weise wird die Stoßstelle zwischen der Hülse und dem Hauptkörper ganz verdeckt, so daß das ganze Futter ein einziger Körper zu sein scheint. Es ist unmöglich, ohne besondere Vorrichtung das Futter wieder zu öffnen. Normale Schäfte mit Morse-Kegeln, die mit dem Futter zusammen geliefert werden, werden in die hintere konische Bohrung des Gewindekegels gepreßt. Schlüssel irgend welcher Art sind nicht erforderlich. Es sind im Hauptkörper allerdings 3 tiefe Sacklöcher vorgesehen, die dazu dienen, das Futter mittels eines passenden Stiftes in den Fällen festzuhalten, in denen das Werkstück sich dreht und der Bohrer feststeht. Dreht sich jedoch das Futter, so wird das Stück durch den Bohrdruck festgepreßt. U.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Festschrift der Elektrotechnischen Zeitschrift zur XXVIII. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und zur Elektrischen Woche München 1922. Schriftleitung: E. C. Zehme, Berlin. Verlag: Julius Springer u. Verein deutscher Ingenieure, Berlin. 28. Mai 1922. Preis des Heftes: 30,— M, nach dem Ausland mit 200 vH Valutazuschlag.

Auf 64 Seiten, in der Veranlassung zur Herausgabe des Heftes würdiger Ausstattung, wird den Teilnehmern an der diesjährigen „Elektrischen Woche" eine Übersicht über wichtige Gebiete der deutschen elektrotechnischen Industrie geboten. Bayern, als das Land, in dessen Hauptstadt die Veranstaltungen stattfinden, nimmt dabei einen großen, seinem Anteil an der deutschen Elektrizitätwirtschaft entsprechenden Raum ein. Nach einem kurzen einleitenden Überblick des 1. Bürgermeisters der Stadt München Ed. Schmid über neuere Ausführungen und Entwürfe von elektrischen Anlagen in Bayern und in München folgt eine ausführliche Beschreibung „Das Bayernwerk und seine Kraftquellen" von dessen Direktor Dipl.-Ing. A. Menge (110 kV-Leitungnetz, Masten- und Isolatorenkonstruktionen, Umspannwerke, Schutzmaßnahmen, Walchensee-Werk, Mittlere Isar-Anlagen). Ministerialdirektor Prof. Dr. B. Gleichmann behandelt „Die elektrische Zugförderung im bayerischen Abschnitt der Reichsbahn", Reg.-Baurat Dreyer, München, bespricht „Die Wasserkräfte Bayerns". Der Anwendung der Elektrizität im Nachrichtenverkehr ist der Aufsatz von Staatssekretär Dr. H. Bredow gewidmet: „Der deutsche Vielfach-Funkverkehr und seine Eingliederung in den Drahtverkehr." Recht lehrreich für die Benutzer der elektrischen Lichtquellen ist die Abhandlung von Dr. H. Lux, Berlin, über „Die Aufgaben der elektrischen Beleuchtung", in dem er verschiedene, durch die Praxis herausgebildete Arten von Beleuchtungskörpern vergleicht und die Anforderungen an die Beleuchtung von gegebenen Innenräumen (u. a. Büros, Fabriken, Werkstätten) erörtert. Durch Dipl.-Ing. Paul Stern wird „Der Aufschwung der Elektrizitätsverwendung im Haus und Kleingewerbe" besprochen; es werden die Vorzüge des elektrischen Antriebes für einzelne Verwendungarten dargelegt, und man erhält ein Bild von der Vielseitigkeit dieser Verwendungmöglichkeiten. In seinem Aufsatz „Die Installationstechnik Hand in Hand mit Fabrikation, Betrieb und Wirtschaft" zeigt Obering. Kurt

Krohne, Frankfurt a. O., wie die Berücksichtigung von Unfall-, Feuer- und Betriebsicherheit sowie der Wirtschaftlichkeit dazu führen muß, daß jede elektrische Anlage gefahrlos, dauerhaft, zweckmäßig und nützlich eingerichtet wird und vor allem ständig so erhalten bleibt. Direktor Dr. R. Apt, Berlin, geht auf „Die wirtschaftliche Bedeutung der Normung in der Draht- und Kabelindustrie" ein. Weiter werden an der Hand von Zahlen und Kurven „Außenhandel und Preisentwicklung in der elektrotechnischen Industrie 1920 bis 1922" dargestellt. Das Heft enthält noch einige weitere Aufsätze und zum Schluß einen Hinweis von Dr. Theodor Heuß, München, auf die Bedeutung und die Aufgaben der Deutschen Gewerbeschau 1922 in München. Der reichhaltige Inhalt des Heftes bietet mancherlei Anregungen; es möge deshalb allen Benutzern der Elektrizität zum Durchlesen empfohlen sein.

Paul Hirsch.

Das Schleifen der Metalle. Von Dr.-Ing. Bertold Buxbaum. Sammlg. „Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter" Heft 5. Herausgeber: Eugen Simon, Berlin. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 6,60.

Mit dem Ausbau und der Verfeinerung der Herstellungverfahren in der Metallindustrie ist die neuzeitliche Schleiftechnik eng verknüpft. Besonders ist der hohe Gütegrad vieler Erzeugnisse des Maschinen- und Werkzeugbaues nur erreichbar unter weitestgehender Verwendung von Schleifscheiben mit großer Schnittfähigkeit und von Rund- und Flächenschleifmaschinen, die der Schnittfähigkeit dieser Schleifscheiben gewachsen sind. Für die Herstellung austauschbarer Teile ist die Rundschleifmaschine überhaupt unentbehrlich; sie ermöglicht es erst, auch mit Hilfe angelernter Arbeiter Teile mit großer Genauigkeit billig herzustellen. Wenn trotz dieser großen Vorteile des Rundschleifens das Verfahren bei weitem noch nicht so verbreitet ist, wie es nötig erscheint, so liegt eine der Ursachen dafür darin, daß die Kenntnis von dem Wesen der heutigen Schleiftechnik noch nicht genügend verbreitet ist. Viele Fachleute sind noch heute der Ansicht, daß das Rundschleifen wohl für gehärtete Teile, besonders für Werkzeuge angebracht sei, nicht aber für weichen Stahl, Gußeisen und andere Werkstoffe. Die bisherigen Veröffentlichungen über das Thema in Zeitschriften, Forschungheften usw. sind im Verhältnis zur Ausdehnung und Bedeutung unserer Industrie viel zu wenig verbreitet und werden viel zu wenig gelesen, als daß sie imstande wären genügend aufklärend und anregend zu wirken. In allen Fachkreisen, vom Ingenieur bis zum Arbeiter ist ein tief bedauerlicher Mangel an Verständnis für gute Fachliteratur festzustellen. Besonders in der Provinz sind unsere besten Fachzeitschriften und die besten Werke unserer Fachliteratur oft kaum dem Namen nach bekannt. Für die unumgänglich nötigen Berechnungen usw. dienen zum größten Teil Hilfs- und Lehrbücher von oft recht zweifelhafter inhaltlicher Güte.

Die „Werkstattbücher" sind berufen, hier Abhilfe zu schaffen; die gute Aufnahme, die sie besonders in Kreisen der Facharbeiter gefunden haben, zeigt, daß der beschrittene Weg der richtige ist. Es ist aber noch viel zu tun, bis der in den Werkstattbüchern bearbeitete Stoff Allgemeingut der Fachleute ist.

Das vorliegende Buch behandelt in knapper Form alle Fragen des ausgedehnten Gebietes der Schleiftechnik. Die zum Verständnis der Schleifvorgänge nötige Kenntnis der verschiedenen Schleifstoffe, Bindemittel usw. wird dem Leser in klarer Darstellung geboten. Den Hauptteil des Buches nimmt, seiner Bedeutung entsprechend, das Rundschleifen ein. Hier werden die Erfahrungen von Jahrzehnten und die letzten Versuch- und Arbeitergebnisse erster Arbeitstätten geboten. Die Arbeit zeugt von völliger Beherrschung des Stoffes und bietet auch dem auf der Höhe befindlichen Fachmann eine Fülle von Material und manche Anregung. Das Buch kann bestens empfohlen werden.

Otto Müller, Vohwinkel.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN

Bücher und Broschüren.

Preger, Ernst: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. 5. Aufl. Bibl. d. ges. Technik Bd. 215. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1922. Mit 591 Abb. Preis etwa 90,— M.

Ray W. Arms: The Ignition Temperature of Coal. University of Illinois Bulletin. Vol. XIX. Nr. 33 10. Apr. 1922. Bulletin N. 128. Engineering Experiment Station, Urbana, Europ. Agent: Chapman & Hall Ltd., London. Preis geh. 35 Cents. Aus dem Inhalt: Ignition temperature. — Description of methods used by others. — Glow point. — Description of apparatus. — Temperature measurement. — Method of making tests. — Description of experiments. — Results and discussion.

Zeitschriften.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18. Nr. 5/6. Mai/Juni 1922. Aus dem Inhalt: Neuere Schaltanlagen für 100 000 u. 125 000 Volt. — Hochspannungsapparate für 110 000 Volt. — Das Erdschluß-Relais. — Neue Aufgaben der Freileitungtechnik.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. Mai 1922. Aus dem Inhalt: Unser kleiner Fassonautomat Nr. 33 A Mod. 00. — Fabrikation der Bohrunglehren. — Beilage: Vorratliste Mai 1922.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

*) bedeutet Abbildungen im Text.

Der Aufbau der garantierten Genauigkeiten für Parallelendmaße, Kontroll- und Arbeitslehren. Von Berndt (Betrieb 11. II. 22 S. 303). Die in DI-Norm 168 vorgeschriebenen Herstellungtoleranzen sind nicht innezuhalten, da sie zum Teil schon von den Meßfehlern übertroffen werden. Auf Grund der mit den neuen Interferenzapparaten möglichen behördlichen Sicherheiten für die Fehlerangaben der Parallelendmaße werden die Garantien für diese und daraus für die Grenzlehren unter Berücksichtigung sämtlicher Meßfehler (Verschiedenheit der Temperatur und Ausdehnungkoeffizienten, eigentliche Beobachtungfehler) und unter Annahme bestimmter Werkstatttoleranzen entwickelt. Es ergibt sich, daß bei der Edel- und Feinpassung unbedingt eine Erhöhung erforderlich ist. Ferner ergeben sich einige Hinweise auf die Kontrollehren. Zum Schluß werden noch Vorschläge bezgl. der Garantien der Parallelendmaße 2. u. 3. Wertigkeit gemacht.

Die Stoppuhr. Von Drescher u. Boek (Betrieb 18. II. 22 S. 332*). Richtlinien des Unterausschusses für Handzeiten des Ausschusses für Maschinen- und Handarbeitzeitbestimmung. Anforderung an Konstruktion und Wirkungweise einer zweckmäßigen Industriestoppuhr.

Betriebstechnische Messungen. Von Luserke (Werkzeugm. 20. III. 22 S. 146). Übersicht über die Meßmittel zur Kontrolle der Genauigkeit der Herstellung, zur Sicherheit des Betriebes, zur Kontrolle des Verbrauchs an Material und Energie.

Registrierende Leistungsmessung in der Werkstatt. Von Schönwald (Siemens-Z. III. 22 S. 117*). Anwendungarten von registrierenden Wattmetern in der Werkstatt zur Überwachung der Fertigung.

Kegellehren, ihre Messung und Herstellungstoleranz. Von Berndt (Loewe-Not. III/IV. 22 S. 14*). Morse-Kegel und metrischer Kegel. Ältere und neuere Arten der Messung der Kegellehren. Beschreibung eines neueren Apparats. Das Verfahren von Sommer. Messung auf optischem Wege. Vergleich der Meßverfahren. Die Messung in der Werkstatt. Die Herstellungtoleranzen.

Metallkaltbearbeitung.

Die Praxis in der Dreherei und Fräserei. Von Berck (Werkzeugm. 20. u. 28. II., 10. u. 30. III. 22 S. 79*, 101*, 121* u. 149*). Angaben über Mittel und Wege, um im Sinne wirtschaftlicher Fertigung das höchste Maß der Leistung aus den Maschinen herauszuholen. Das Schneiden von anormalem Gewinde. Das Schneiden von hohen Steigungen. Die mehrfachen Gewinde und die Gewindezeiger. Berechnung der Kegel und Konen. Reitstockspitze auf Kugellager. Das Kordieren bzw. Rändern. (Forts. folgt.)

Spezial-Kopier-Fräsmaschine. Von Lich (Werkzeugm. 20. I. 22 S. 19*). Beschreibung der Sondermaschine, die gestattet, drei Arbeitstücke gleichzeitig fertigzustellen.

Economy of heavy-duty drilling. Von Daniels (Machinery I. 22 S. 349*). Ein- bis vierspindlige Bohrmaschinen bei der Bearbeitung von Automobilteilen. Arbeitvorgänge. Aufspannvorrichtungen. Leistungangaben und Wirtschaftlichkeit.

Turret lathe tooling. Von Yeoman (Machinery I. 22 S. 356*). Werkzeugausrüstung einer Revolverbank bei der Bearbeitung eines Differentialgehäuses. Beschreibung der Stahlhalter des Querschnittes und der Werkzeugausrüstung des Revolverkopfs.

Automobile repair shop practice (Machinery I. 22 S. 359*). Die meist erforderlichen Reparaturen an Automobilen. Einrichtung zum Nachschleifen der Zylinder und Ventilteller. (Forts. folgt.)

Design of the Cleveland milling machine (Machinery I. 22 S. 373*). Kastenförmiger Ständer und quadratischer Gegenhalter. Die Anordnung der Räderkästen für Antrieb und Vorschub. Selbsttätige Tischbewegung in senkrechter Richtung, selbsttätige Quer- und Längsbewegung des Tisches. Sonderausrüstungen.

Production shaping (Forts.) (Machinery I. 22 S. 377). Anwendung des kipp- und schwenkbaren Tisches zum Hobeln geneigter Flächen. Verwendung eines doppelten Stahlhalters. Herstellung von langen und kurzen Keilnuten auf der Shapingmaschine.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Cost-reducing tooling equipments. Von Flanders (Machinery I. 22 S. 395*). Beschreibung der Werkzeugausrüstung eines Fay-Automaten zur Bearbeitung eines Kegelrades für ein Automobil. Werkzeugausrüstung für die gleichzeitige Herstellung zweier Zahnräder und zur Bearbeitung von Vorgelegerädern. Bearbeitung von Differentialrädern auf einer Zweispindeldrehbank.

Über Karusselldrehbänke. Von Berndt (Schiess-Nachr. X. 21 S. 25*). Allgemeines und Anwendunggebiet. Beschreibung älterer und neuerer Bauarten. Vergleich zwischen Plandrehbank und Karusselldrehbank. Arbeitgenauigkeit. Hauptabmessungen und Stärkenverhältnisse der Zweiständerkarusselldrehbänke.

Eine neuzeitliche Spantenbearbeitungsanlage. Von Becker (Schiess-Nachr. X. 21 S. 34*). Beschreibung der Anlage. Anordnung der Glühöfen, der Spantenpläne und der Schmiegemaschine, die fahrbar ist. Stromzuführung zur Schmiegemaschine. Einiges aus der Entwicklung der elektrischen Antriebe für Werkzeugmaschinen.

Utility of single-action straight-sided presses. Von Thurston (Machinery II. 22 S. 454*). Die älteste und einfachste Form der Presse. Beschreibung der Bauart und des Verwendunggebietes. Materialzufuhr und Antriebweise.

Machining pistons in the repair shop. (Forts.) (Machinery II. 22 S. 468*). Drehen einer inneren Aufnahmefläche an rohgegossenen Kolben. Bohren des Kolbenbolzenloches und Drehen der Kolbenringnuten. Die Art der Aufspannung. Prüfen der Kolben und Pleuelstangen.

Cutting costs with riveting hammers. Von Daniels (Machinery II. 22 S. 474*). Anwendungbeispiele des Niethammers in der Automobilindustrie. Darlegung der Gründe für die Wirtschaftlichkeit.

Production work on vertical shapers. Von Hammond (Machinery II. 22 S. 483*). Darstellung von Arbeiten, die für die Anwendung von senkrechten Stoßmaschinen besonders vorteilhaft sind. Hobeln eines sechseckigen Lochs, einer Schwalbenschwanznut, Ausstoßen der Enden einer gefräßten Keilnut, Hobeln von unregelmäßigen Körpern, Stoßen von Keilnuten u. a.

Neue Werkzeugmaschinen für die Automobilindustrie. Von Buxbaum (Z. VDI. 4. III. 22 S. 197*). Übersicht über die Verbesserungen an spanabhebenden Werkzeugmaschinen hinsichtlich größerer Spanleistung und Genauigkeit der zu bearbeitenden Werkstücke.

Wirtschaftliche Werkzeugmaschinen. Von Voßmann (Betrieb 4. III. 22 S. 345*). Hauptmerkmale einer Einscheibenschnelldrehbank und einer neuen Revolverbank. Versuchergebnisse auf einem Vierspindelautomaten. Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit und Spanbreite sowie Leistung vom Schärfen von Werkzeugen. Logarithmische Tafel, mit deren Hilfe bei Automaten die stündliche Stückzahl, bei Drehbänken die Bearbeitungzeit für die Länge bestimmt werden kann.

Vom wirtschaftlichen Arbeiten auf Revolverbänken. Vor Ehrhardt (Betrieb 4. III. 22 S. 351*). Prüfung einer Revolverbank auf richtige Konstruktion für zeitsparende Bearbeitung, die zum Drehen von Schwungscheiben für Automobilmotoren Verwendung findet. Werkstattaufnahmen und Bearbeitungpläne. Gesamtarbeitzeit bei Schwungscheiben von 60 kg/qmm Festigkeit und 400 mm Durchmesser etwa 2½ Stdn.

Die Kombination von mehreren Werkzeugen auf der Revolverbank. Von Ende (Betrieb 4. III. 22 S. 356*). Verwendung der Revolverbank bei Massenfertigung. Bedeutung der Werkzeuge. Äußerste Ausnutzung der Revolverbank durch vorteilhafte Vereinigung von Werkzeugen. Beispiele: Stufenscheibe 58 Min. auf der Revolverbank, 172 Min. auf der Drehbank, Schwungscheibe 192 Min. auf der Revolverbank, 396 Min. auf der Drehbank. Ersparnis an Arbeitzeit; Stufenscheibe 66 vH, Schwungscheibe 50 vH gegenüber der Bearbeitung auf der Drehbank.

Wirtschaftliche Verwendung von Hochleistungs-Universal-Fräsmaschinen. Von Pöhlmann (Betrieb 4. III. 22 S. 360*). Universalfräsmaschine, die infolge ihrer Konstruktion und Ausrüstung die Sonderbauarten mit der bisher bekannten einfachen Universalfräsmaschine vereinigt und dadurch wirtschaftliche Leistungen gestattet.

Serienweise Herstellung von Bohrwerkarbeiten auf Radialbohrmaschinen. Von Hensel. (Betrieb 4. III. 22 S. 366*). Nachweis, daß bei Verwendung von Vorrichtungen und Sonderwerkzeugen die Herstellung der Werkstücke auf der Radialbohrmaschine wirtschaftlicher ist als auf dem Wagerechtbohrwerk. Schnitt- und Griffzeittafeln. Beispiele.

Schleifmaschine zum Hinterschleifen des kegeligen Anschnitts an Gewindebohrern. Von Dähne (Betrieb 4. III. 22 S. 372*). Der kegelige Anschnitt leistet die Hauptarbeit, daher müssen seine Schneidkanten sehr scharf sein. Das Hinterfräsen oder Hinterdrehen ergibt zwar gleichmäßigen Anschnitt, aber ungenügend scharfe Schneidkanten. Hinterfeilen ist unwirtschaftlich und ungenau. Gewindebohrer sollten nicht nur, wie bisher üblich, in den Nuten, sondern auch auf dem Zahnrücken des kegeligen Anschnitts geschliffen werden. Gewindebohrerhinterschleifmaschine, die diese Arbeit schnell und genau ausführt.

Langloch-Fräsmaschine mit Kurbelausgleich. Von Schwarzweber (Betrieb 4. III. 22 S. 377*). Grundbedingungen für eine günstige Arbeitleistung der Langlochfräsmaschinen. Wert des Kurbelausgleichs bei der Frässchlittenbetätigung unter Anführung von Versuchen. Errechnung des erzielten Wirkungsgrades an 2 Typen. Darlegung der Vorteile des Kurbelausgleichs und des Schnellbetriebes.

Leistungsversuche mit Shapingmaschinen im Dauerbetrieb. Von Keil (Betrieb 4. III. 22 S. 381*). Bericht über Dauerleistungen, die im normalen Betrieb mit neuzeitigen Hochleistunghoblern erzielt werden können. Beschreibung einer Maschine, die unter Ausnutzung jahrzehntelanger Erfahrungen mit allen zweckmäßigen Vorrichtungen ausgestattet ist.

Über die Herstellung der Bohrungen im Maschinenbau nach dem Austauschverfahren. Von Wallichs (Betrieb 4. III. 22 S. 383*). Einfluß der Normung von Passungen auf die Herstellung genauer Bohrungen. Die Schwierigkeiten hierbei. Weitgehende Verwendung der Reibahle. Bohrmesser und nachstellbare Reibahlen. Messen der Bohrung.

Hobel- oder Fräsmaschine? Von Schlegelmilch (Betrieb 4. III. 22 S. 385*). Abgrenzung des Anwendunggebietes der Hobelmaschine und der Fräsmaschine. Verschiedene Fräsmaschinenarten, ihr Arbeitfeld, Werkzeugfrage für beide Maschinengattungen.

Die mechanische Bearbeitung der hinteren Hinterfederböcke bei der „Daag"-Ratingen. Von Gößе (Werkzeugm. 20. III. 22 S. 152*). Beschreibung des Arbeitganges in vier Arbeitstufen.

Das Fräsen mit radialem Vorschub. Von Hegner (Betrieb 25. III. 22 S. 421*). Ausschalten von Nebenzeiten durch ihr zeitliches Zusammenfallen mit Schnittzeiten anderer Arbeiten beim Fräsen mit radialem Vorschub. Das Werkzeug schneidet ununterbrochen. Beispiele.

Automobile crankshaft repair work (Forts.) (Machinery III. 22 S. 567*). Nachschleifen von Kurbelwellen ist die häufigste Arbeit in Automobilreparaturwerkstätten. Art der Aufspannung. Zeitangaben.

Automatische Revolverdrehbänke mit Einscheiben- und Deckenvorgelegeantrieb. Von Suchland (Loewe-Not. III./IV. 22 S. 22*). Einscheiben- oder Deckenvorgelegeantrieb. Vereinigung beider Antriebarten in einer selbsttätigen Revolverdrehbank. Vergleich der Betriebverhältnisse an einem Beispiel (Herstellung von Stoffdruckschrauben).

Metallwarmbearbeitung.

Hot swaging. Von Daniels (Machinery III. 22 S. 521*). Beschreibung des Arbeitvorganges und der Bauart der Gesenkschmiedemaschine. Drehbarer Gasofen zum Erhitzen der Werkstücke. Art der Werkstückzuführung. Heißschmieden bei dickeren Werkstücken, Kaltschmieden bei dünneren. Beispiele. Die Herstellung der Gesenke.

Nachrichtenwesen.

Die wirtschaftliche Betriebsform im Fernsprechwesen, insbesondere bei kleineren Anlagen. Von Langer (Siemens-Z. III. 22 S. 102*). Handbetrieb oder selbsttätiger Betrieb über Wähler? Ermittlung der Betriebkosten für beide Fälle bei kleineren Anlagen von 100 bis 1000 Anschlüssen. Der Vergleich der Betriebkostenrechnungen ergibt größere Wirtschaftlichkeit für selbsttätigen Betrieb.

Normen.

Entwicklung und Aufbau von Normteilen unter Benutzung von Grundnormen. Von Koch (Betrieb, Mitt. NDI 14, I. 22 S. 83*). An zwei endgültig festliegenden Normteilen wird gezeigt, wie sich selbst das einfachste Normteil aus verschiedenen Einzelnormen zusammensetzt. Ausarbeitung geeigneter Grundnormen bringt große Vorteile. Beispiele.

Normung der Qualität? Von Wölfel (Betrieb, Mitt. VDI. 14. I. 22 S. 89*). Vorschlag zur Normung der Güte von Normteilen aus Wirtschaftlichkeitgründen mit der Aufforderung an die Industrie, hierzu Stellung zu nehmen.

Oberflächenbehandlung.

Über Rostbeseitigung. Von Haubrock (Schiess-Nachr. X. 21 S. 48). Beschreibung eines neuen Entrostungsmittels, das als Pulver und als Paste im Handel zu erhalten ist.

Physik.

Die Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffes. Von Nusselt (Z. VDI. 4. III. 22 S. 203*). Bericht über Versuche mit ausströmendem Wasserstoffgas. Selbstentzündung durch Staubteilchen im Gasstrom, die durch Reibung an den Wänden des Ausströmspaltes elektrisch geladen werden.

Psychotechnik.

Beiträge zur psychotechnischen Eignungsprüfung für den Fernsprechdienst. Von Klutke (Prakt. Psych. I. 22 S. 93*). Ziel der Arbeit und Überblick über die bisherigen Studien. Berufkunde. Arbeitstudie. Prüfverfahren. Beschreibung der Apparate und der Art der Prüfung. Konzentrationprobe bei Dauerbeanspruchung. Zuordnungreaktion mit und ohne Hemmungreize. Probe für Aufmerksamkeitumfang bei freier Wiedergabe des Behaltenen. Probe für Aufmerksamkeitspanne bei Aufmerksamkeitwanderung. Akustische Auffassungprobe. Probe für Auffassung und Wiedergabe von optisch dargebotenen Zahlenschematas und Tafeln. Konzentrationprobe. Probe für Mehrfachaufmerksamkeit und Mehrfachhandlung. Prüfung der intellektuellen Fähigkeiten. Erfolgkontrolle. Ausblick auf ergänzende Studien.

Schrift und Suggestion, beziehentlich Hypnose. Von Dück (Prakt. Psych. I. 22 S. 110*). Schriftänderung unter suggestiven Einflüssen. Es wird auf die Notwendigkeit größter Zurückhaltung für den Sachverständigen bei der Bewertung von Schriftproben hingewiesen; auch die angewandte Medizin könnte bei der Psychoanalyse von der Schrift mehr Gebrauch machen.

Auswertungsverfahren bei nichtapparativen Proben zur Eignungsfeststellung und ihre Bedeutung für die Methodik der Eignungsprüfungen. Von Herwig (Prakt. Psych. I. u. II. 22 S. 114* u. 127*). Apparate und nicht apparative psychotechnische Proben. Bewertungverfahren bei nicht apparativen psychotechnischen Prüfmitteln. Kombination von Zeit- und Fehlergrößen bei der Bewertung. Apparative Prüfmittel ohne genaue Meßvorrichtung. Beispiele zur Auswertung nicht apparativer psychotechnischer Prüfmittel. Proben zur Prüfung der intellektuellen Veranlagung und des Gedächtnisses. Raumvorstellung und Gedächtnis für Formen und Zahlen. Beispiele zur Prüfung der technisch-konstruktiven Befähigung.

Sinnfälligkeit und Fehlassoziationen bei Plakaten und Inseraten. Von Piorkowski (Prakt. Psych. II 22 S. 141*). Fehlassoziationen durch bildliche Darstellung und falsche Namengebung. Ungünstig wirkende Schriftverschmelzung. Falsch gewähltes Bild. Ungünstige Nebenwirkung durch Heraushebung des Negativen. Gutes sinnfälliges Erfassen des Wesentlichen eines Angebots. Überspannung des Vereinfachungprinzips. Sinnfälligkeitmachung durch Pfeile. Ästhetisch gute Durchführung der Sinnfälligkeitmachung.

Riemen.

Reclaimed leather belting (Machinery I. 22 S. 363*). Verbrauchte Lederriemen werden durch Zusammenleimen mit einem Baumwollriemen wieder brauchbar gemacht. Versuchergebnisse.

Schleifen.

Grinding multiple spline gages. Von Schlegel (Machinery I. 22 S. 393*). Beschreibung des Arbeitganges und Prüfung der Arbeitgenauigkeit.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Elektrisches Schweißen. Von Wundram (Werft, Reed., Hafen 22 II. 22 S. 101). Widerstandschweißung und Lichtbogenschweißung. Ihre elektrotechnischen Grundlagen. Widerstandschweißung für reihenweise Massenherstellung. Lichtbogenschweißung für Eisenhochbauten, Schiffrümpfe, schwere oder festeingebaute Maschinen u. ähnl. Gewerbehygienische Maßnahmen. Ausblicke.

Arc-welding of cast iron. Von Allard (Machinery II. 22 S. 461*). Der Vorgang des Lichtbogenschweißens. Gesichtpunkte beim Schweißen von Gußeisen. Der Wert der vorherigen Erhitzung.

Verbesserte Schweiß- und Wärmemaschinen auf der Leipziger Messe. Von Sauer (AEG-Mitt. II/III. 22 S. 107*). Verbesserung des Leistungfaktors. Beschreibung verschiedener Typen.

Die Thermit-Reparatur-Schweißung (Uhland 3 III. 22 S. 107*). Die Technik des aluminothermischen Schweißens, bei der ein Gemisch von Aluminium und Eisenoxyd verwendet wird. Die Anwendung des Schweißverfahrens bei Reparaturen. Beispiele.

Sonderherstellungen.

Assembling watch pinion bearings (Machinery II. 22 S. 472*). Beschreibung der Arbeitvorgänge beim Einbau von Uhrlagern und ihre Prüfung.

Vom Stahldraht. Von Brandenburg (Werkzeugm. 10. III. 22 S. 126). Das Ausgangmaterial und die Zusammensetzung des Stahls. Der Arbeitvorgang und die Wärmebehandlung beim Ziehen.

Der Metallschlauch. Von Pechstein (Betrieb II. III. 22 S. 399*). Geschichte und Herstellung des Metallschlauchs. Die verschiedenen Arten der Metallschläuche. Die Werkzeuge und Maschinen der Metallschlauchherstellung.

Technisches Büro.

Symbolisierte Bearbeitungszugaben. Von Kopp (Betrieb, Mitt. NDI. 25. III. 22 S. 149*). Vorschlag, für die Art der Bearbeitung symbolische Bildzeichen auf Zeichnungen einzuführen.

Graphic representation of absorption of impact by springs. Von Mann (Machinery III. 22 S. 554*). Graphische Darstellung der Energieaufnahme von Federn unter Last.

Charts for determining belt widths. Von Cook (Machinery III. 22 S. 562*). Tafeln zur Bestimmung von Riemenbreiten für Riemenscheiben ungleicher und gleicher Größe und für gekreuzte Riemen.

Technisches Schulwesen.

Deutsches technisch-wissenschaftliches Vortragswesen, ein Beitrag zur Ingenieurfortbildung. Von Lasche (Z. VDI. 7. I. 22 S. 1*). Zwecks Schaffung bester Lehrmittel und rascher Verbreitung der Forschungergebnisse, wird beantragt, ein Kuratorium einzusetzen mit der Aufgabe, eine technisch-wissenschaftliche Lehrmittelzentrale zu schaffen. Diese Lehrmittel sollen auch unseren Lehrstühlen zugänglich gemacht werden. Der Deutsche Verband übernimmt die Gewähr für die Beschaffung der erforderlichen Mittel, deren Verwaltung dem Kuratorium übertragen wird.

Schulbesuch neben der Berufstätigkeit. Von Volk (Betrieb, Mitt. DA. 28. I. 22 S. 55). Durch den Achtstundentag hat die Schülerzahl und die Aufnahmefähigkeit der Schüler an Gehilfenschulen zugenommen. Fachliche Ausbildung neben der Beruftätigkeit. Die verschiedenen Ansprüche der Arbeiter an die Art der Ausbildung in den Abendschulen. Abgrenzung des Aufgabengebiets an den Tages- und Abendschulen. Der Fernunterricht.

Professional engineering education for industries. Von Pratt (Gen. Elektr. Rev. I. 22 S. 4). Bericht über die Ingenieurausbildung an amerikanischen Schulen und Hochschulen. Die Einschränkung der wirtschaftlichen Fächer zugunsten technischer Sonderfächer wird nicht für erwünscht gehalten. Nicht zu früh spezialisieren. Der Tatsache ist besondere Beachtung zu schenken, daß eine beträchtliche Zahl von Laboratoriumingenieuren ihre Ausbildung an europäischen Hochschulen erhalten haben. Die Fabriklaboratorien geben besonders befähigten Studierenden die Möglichkeit zur Sonderausbildung.

Die Verwendung von Lehrgangszeichnungen im gewerblichen Unterricht. Von Heilandt (Betrieb, Mitt. DA. 4. III. 22 S. 59*). Werkstattzeichnungen, denen eine Zusammenstellung der Arbeitgänge angefügt ist. Anpassung des Unterrichts an die praktische Ausbildung in der Werkstatt. Es sind erschienen: Der erste Teil des Modelltischlerlehrganges, Lehrgänge für Bauschlosser, Mechaniker, Dreher, Werkzeugmacher, Former, Schmiede und Klempner. Beschreibung von neuen Lehrgangzeichnungen.

Die ortsansässige Industrie und die höheren Schulen. Von Stautz (Betrieb, Mitt. DA. 4. III. 22 S. 65). Der zukünftig akademisch gebildete Ingenieur kann sich in seiner Ausbildungzeit besser an die Anforderungen seines späteren Berufslebens anpassen. Diese Möglichkeit fehlt für den Lehrling fast vollständig. Errichtung von Handelsrealschulen. Bestrebungen, Handelsoberrealschulen einzurichten. Stärkere Würdigung des technischen Denkens in den Schulen.

Beiträge zur Reform staatlicher Maschinenbauschulen. Von Brauer (Betrieb, Mitt. DA. 11. III. 22 S. 67*). Wirtschaftlichere Gestaltung des Unterrichts durch weitere Einschränkung zeitraubender mechanischer Arbeiten (Diktat, Ausziehen von Zeichnungen,

Nachzeichnen umfangreicher Skizzen während des Vortrags) durch einen systematischen Aufbau des Konstruktionunterrichts, durch Förderung der Auffassunggabe des Schülers. Fachlehrhefte. Beispiele für einfache konstruktive Aufgaben. Zweckmäßige Verwendung des Lichtbildes, Schulausflüge. Perspektivische Skizzen.

Das Lehrlings- und Werkschulwesen bei der Reichsbahn. Von Bethke (Betrieb, Mitt. DA. 25. III. 22 S. 71). Entwicklung der, im Jahre 1920 gegründeten, bahneigenen Werkschulen. Ausbildunggang. Lehrfächer.

Vorrichtungen.

Über die Wirtschaftlichkeit von Vorrichtungen. Von Kobis (Betrieb 28, I. 22 S. 248*). Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit von der Stückzahl. Die Vorteile von und die Anforderungen an Vorrichtungen.

Gleich- oder Wechselstrom für Spannfutter? Von Wittkuhns (Betrieb 28. I. 22 S. 260). Vergleiche. Nachweis durch Messungen, daß Gleichstrom vorläufig noch vorteilhafter. Hauptnachteile der Wechselstromspannfutter: hoher Blindstrom, geringe Zugkraft, starke Erwärmung aller massiven Teile, auch der Werkstücke. Warnung vor diesen im Auslande hergestellten Spannfuttern.

Reducing costs by continouus milling. (Machinery I. 22 S. 369*.) Beschreibung mehrerer Fräsvorrichtungen für ununterbrochene Arbeit. Leistungangaben.

A railroad shop organized for efficiency. (Forts.) Von Hammond (Machinery I. 22 S. 398*). Erhöhung der Wirtschaftlichkeit durch Verwendung von Aufspannvorrichtungen beim Hobeln und Bohren von Lokomotivausrüstungteilen. Beschreibung der Vorrichtungen und Arbeitweise.

Wärmewirtschaft.

Über Wasserrückkühlung mit selbstventilierendem Turmkühler. Von Geibel (Z. VDI. 14. u. 28. I. 22 S. 31* u. 88*). Der im Laufe der Entwicklung ständig wachsende Platzbedarf der Rückkühlanlagen eines Elektrizitätswerkes gab Anlaß zu den Untersuchungen. Beschreibung der Meßgeräte und Versuche. Aufstellung einer Kühlgleichung und ihre graphische Darstellung. Vergleich der einzelnen Einbauarten und Anwendung der am Versuchskühler gewonnenen Ergebnisse auf den Bau großer Kühlwerke. Vergleich der neuen Ergebnisse mit älteren Arbeiten. Anwendungbeispiele.

Kesselleistung und Wirkungsgrad bei schwankender Dampfentnahme (Z. VDI. 21. I. 22 S. 62*). Bericht über Versuche von Josse an einem Steilrohrkessel der Kesselanlage in der Technischen Hochschule Charlottenburg. Der Wirkungsgrad sinkt bei schwankender Dampfentnahme von 83 auf 67,5 vH.

Ausführungsbeispiele über Abwärmeverwertung hinter industriellen Feuerungsanlagen. (Forts.) Von Blau (Uhland 24. II. 22 S. 95*). Abwärmeausnutzung zur Erzeugung von Generatordampf. Gleichzeitige Speisewasservorwärmung und Warmlufterzeugung durch Verwertung der Abwärme von Feuerunganlagen. Vereinfachung und Betriebverbilligung von Abdampfkraftanlagen durch gleichzeitige Ausnutzung von Ofenabwärme. Verbesserung der Betriebführung und der Betriebwirtschaftlichkeit von Trockenanlagen durch Abwärmeverwertung.

Der Ruths-Dampfspeicher. Von Ohimüller (Siemens-Z. II. 22 S. 68*). Der Speicher soll Schwankungen im Dampfbedarf vom Dampfkessel fernhalten. Besondere Eignung des Speichers für alle Industrien, in denen der Dampf- oder Kraftbedarf stark schwankt. Verschiedene Beispiele von Speicheranlagen. Beschreibung mit Angaben über Wirtschaftlichkeit.

Fuel conservation in industrial power plants. Von Myers (Gen. Electr. Rev. II. 22 S. 95). Es wird eine genaue Betriebsüberwachung der Kraftanlagen durch Verwendung von Meßgeräten empfohlen. Ersparnisse bis zu 10 vH lassen sich nachweisen.

Bemerkungen zu den Eigenschaften des Wasserdampfes bei hohen Betriebsdrücken. Von Eichelberg (Z. VDI. 25. III. 22 S. 275). Unterschiede in den Werten der Verdampfungwärme nach Schüle u. Eichelberg. Bedingung des Verlaufs des Wärmeinhalts mit wachsendem Druck bei gleicher Überhitzungtemperatur als ein Kennzeichen für den Verlauf der Verdampfungwärme. Eine Beziehung zwischen dem Exponenten der Adiabate, der Verdampfungwärme und der spezifischen Wärme als ein weiteres Kennzeichen. Möglichkeit der indirekten Messung der spezifischen Wärme des gesättigten Dampfes auf Grund dieser Beziehung.

Werkzeuge.

Die Befestigung der Bohr- und Fräswerkzeuge. Von Müller (Betrieb 25. III. 22 S. 433*). Mängel in der Wahl der Kegelgrößen für Bohrwerkzeuge. Zu geringe Abmessung der Befestigungkegel für die einzelnen Werkzeuggrößen. Mantelfläche und Drehmomente der Morse-Kegel. Wahl der Kegelgrößen für die verschiedenen Werkzeuggrößen. Folgeerscheinungen zu schwacher Kegel. Wirtschaftliche Schäden und Mittel an ihrer Abstellung. Schaftfräser mit Morse-Kegeln. Nachteile dieser Befestigungart. Änderungmöglichkeiten.

Auswerfer-Konstruktion an Schnitt- und Stanzwerkzeugen für schwere Stanzleistungen. Von Wenz (Betrieb 25. III. 22 S. 438*). Wirtschaftliche Vorteile durch neuartige Auswerferkonstruktion, die gestattet, ein Stanzstück, das allseitig mit seinen äußeren Umgrenzunglinien und inneren Aussparungen ausgestanzt werden soll, in einem Arbeithub fertigzustellen.

Formed milling cutters and hobs with top and side rake. Von Harris (Machinery III. 22 S. 527*). Vergleich der Spanabnahme bei Fräsern mit radialgerichteter Schneidfläche und solchen, deren Brust zur Radialebene geneigt ist. Herstellung der letzteren.

Wirtschaftliches.

Die Gemeinschaftsarbeit zur Hebung der Wirtschaftlichkeit der Betriebe in Industrie und Handwerk (Betrieb 14. I. 22 S. 230). Bericht über die Halbjahrssitzung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk am 13. XII. 21 in Berlin.

Wohlfahrt.

Erziehung zur Feuersverhütung. Von Bender (Zentr. f. Gew. u. Unf. I. 22 S. 7). Auf die Notwendigkeit der Verbreitung der Kenntnisse über die Bekämpfung der Unfall- bzw. der Feuergefahren innerhalb der Arbeiterschaft wird hingewiesen.

Grenzen und neue Wege der Unfallverhütung. Von Hartmann (Z. VDI. 25. II. 22 S. 186). Unbedingter und bedingter Unfallschutz. Technische und wirtschaftliche Grenzen. Überschreitungen und deren Folgen. Entwicklung der Schutzvorschriften. Notwendigkeit der Mitarbeit von Maschinenherstellern, Betriebsleitern und Arbeitern. Änderung der Arbeitverfahren. Ausstellungen.

Unfallgefahren in Baubetrieben. Von Müller (Zentr. f. Gew. u. Unf. II. 22 S. 54). Bericht über einige Unfälle bei Benutzung von Kunstgerüsten beim Aufmauern von Schornsteinen. Bei Neubauten dürften Kunstgerüste nicht verwendet werden. Gefahren des motorischen Antriebes von Bauwinden.

Zahnräder.

Einige Betrachtungen über Gleitgeschwindigkeit, Eingriffsdauer und Flankenkrümmung bei Zahnradgetrieben. Von Toussaint (Betrieb 28, I. 22 S. 245*). Bericht an den Studienausschuß für Zahnräder im Normenausschuß der deutschen Industrie. Bahngeschwindigkeit und relative Gleitgeschwindigkeit. Eingriffdauer. Spezifisches Gleiten. Krümmungradien. Anwendungbeispiele.

Evolventenverzahnung für kleine Zähnezahlen. Von Friedrich (Werkzeugm. 30. I. 22 S. 39*). Beschreibung eines Verfahrens, wie man für verschiedene Zähnezahlen und für beliebige Übersetzungverhältnisse die Unterschneidung der Zähne vermeiden kann.

Duralumin and its use as a gear material. Von Daniels (Machinery III. 22 S. 542). Die physikalischen Eigenschaften des Duralumins. Die Herstellung und Erfahrungen bei der Verwendung zu Zahnrädern.

Zahnräderbearbeitung.

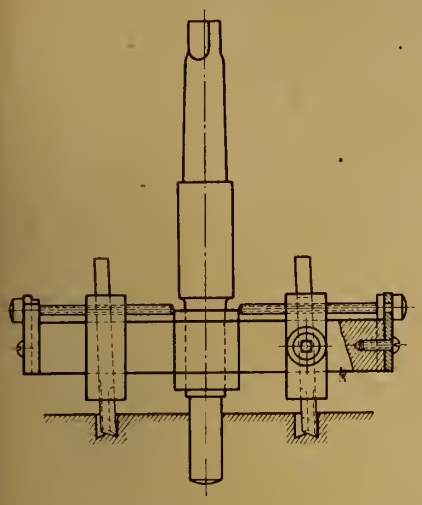
Commercial gear-cutting practice. Von Jones (Machinery II. 22 S. 437*). Beschreibung der Herstellung von Stirn-, Schrauben-, Schnecken- und Kegelrädern mit geraden und schrägen Zähnen (Pfeilräder). Die Arbeitweisen und die Maschinen und Werkzeuge. (Forts. folgt.)

Tooling equipment for automobile gears and ball races. Von Flanders (Forts.) (Machinery II. 22 S. 447*). Die Arbeitvorgänge bei der Herstellung von Automobilzahnrädern und Kugelringen. Verwendung von Fay-Automaten, doppelspindligen Revolverbänken und Hartness-Automaten; ihre Werkzeugausrüstungen.

Inspection of spur gears. Von Waters (Machinery II. 22 S. 465*). Prüfung der Konzentrizität, der Zahnlücke und des Teilkreises. Beschreibung der Prüfeinrichtungen.

Planing large spur gears. Von Jones (Machinery III. 22 S. 520*). Beschreibung der senkrechten und wagerechten Bauart. Große Stirnräder bis zu 5,15 m ⌀ werden mit Hilfe von Schablonen gehobelt.

PATENTBERICHT.



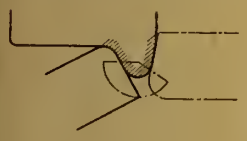
Klasse 49 a. Nr. 346 689.

Als Bohr- und Fräskopf verwendbares rotierendes Schneidwerkzeug. Richard Hollunder, Hamburg.

Die radial einstellbaren Klemmfutter sind zur seitlich schiefen Einstellung der Messer in solcher Weise eingerichtet, daß sich kreuzende Schnitte entstehen, die Schneidarbeit also mit den beiden Messern allein vollkommen durchgeführt werden kann.

Klasse 49 a. Nr. 346 875.

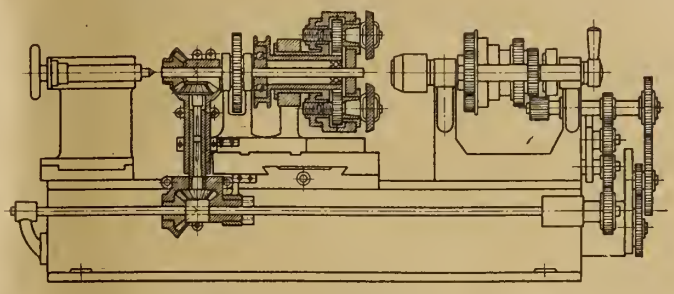
Verfahren und Werkzeug zum Drehen der Spurkranzflansche von Eisenbahnradsätzen. Maschinenfabrik Oberschöneweide A.-G., Berlin-Oberschöneweide.



Die Hohlkehle und geradlinige Flanke des Flansches wird durch Profilstahl und der dazwischenliegende kreisförmige Teil des Flansches durch Abwälzung eines Stahles erzeugt.

Klasse 49 a. Nr. 347 428.

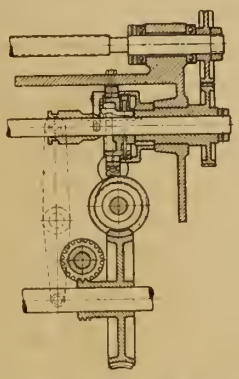
Werkzeugmaschine zur Herstellung kantiger Werkstücke durch Fräsen, Schleifen od. dergl., bei der Werkstück und Werkzeug umlaufen. Friedrich Stender, Essen-West.



In dem umlaufenden Werkzeugträger sind, sich um ihre Achse drehende, Werkzeuge angeordnet.

Klasse 49 a. Nr. 347 782.

Antriebvorrichtung für selbsttätige Drehbänke. Gisholt Machine Co., Madison, V. St. A.



Der den Antrieb auf den Werkzeugschlitten übertragende Getriebeteil kann in der antrieblosen Zeit, also beispielsweise zwischen zwei Schaltungen der die Steuerungtrommeln usw. der Drehbank tragenden Welle, selbsttätig festgestellt werden.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Zuschrift zur Frage 24 auf S. 280 in WT. 9 vom 1. Mai 1921 betr. Kaltziehen von Stahlrohr.

Ich wurde vor die Aufgabe gestellt, für ein hiesiges großes Rohrwerk eine Kaltziehbank mit elektrischem Einzelantrieb zu bauen, auf der bestimmte Rohre über einen Dorn zu ziehen sind. Als größte Arbeit wurde mir angegeben, ein Rohr von 84 mm Außendurchmesser und 74,5 mm Innendurchmesser auf 76 mm Außendurchmesser und 68 mm Innendurchmesser aus Siederohrmaterial von 36 kg/mm² Festigkeit in einem Zuge zu ziehen (Fig. 1). Da das Rohrwerk nicht in der Lage war, mir den Energieverbrauch bzw. die durch diesen Zug an der Kette auftretende größte Zugkraft anzugeben und auch an ähnlichen Kaltziehbänken Messungen usw., um Betriebsstörungen zu vermeiden (sämtliche Kaltziehbänke und andere Rohrwerkmaschinen hängen an einem Transmissionstrang), nicht vorgenommen werden konnten, so versuchte ich, wie nachstehend gezeigt, an Hand der Formel in Frage 24 den Energieverbrauch W in KW bzw. die Zugkraft Z in kg zu ermitteln. K ist der Fließdruck in kg/cm².

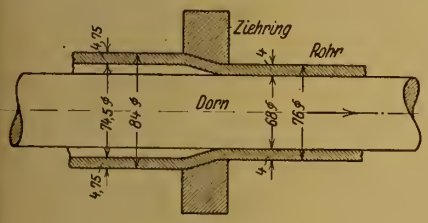


Fig. 1. Ziehen von Rohr über Dorn.

$$W = \frac{v \cdot K}{20} \cdot (f_0 - f_1) \text{ in KW.}$$

$$v = \frac{10}{60} = 0{,}166 \text{ m/sek.}$$

$f_0 - f_1$ = Querschnittabnahme in cm²

$$= \left(\frac{84^2\,\pi}{4} - \frac{74{,}5^2\,\pi}{4}\right) - \left(\frac{76^2\,\pi}{4} - \frac{68^2\,\pi}{4}\right) = 2{,}88 \text{ cm}^2.$$

$$K = \frac{f_1}{f_0} = \frac{8{,}95}{11{,}83} = 0{,}755 = 6250.$$

$$W = \frac{0{,}166 \cdot 6250}{20} \cdot 2{,}88 = 150 \text{ KW}$$

$$Z = \frac{150 \cdot 102}{0{,}166} = 92\,000 \text{ kg.}$$

Da mir sofort der Energieverbrauch W mit 150 KW und damit die Zugkraft mit 92 000 kg viel zu hoch erschien, so blieb mir nichts anderes übrig, als das Rohrwerk zu bitten, elektrische Messungen, bei vorübergehender Stillegung des Betriebes, vornehmen zu dürfen.

Zur Verfügung stand mir eine Kaltziehbank, die an einem Haupttransmissionstrang angeschlossen war und von einem Hochspannungmotor N = 225 PS, n = 720, Volt = 5000 angetrieben wurde. Zu ziehen hatte ich das oben angeführte Rohr. Als Schmiermittel wurde ein minderwertiges Ziehöl verwendet.

Ich ließ zuerst die Transmission mit den daranhängenden Vorgelegen und der Kaltziehbank, auf der ich die Versuche machte, leer laufen und las an der Schalttafel ab:

Volt 4900, Amp. = 5,5.

Danach errechnete ich:

Wirkliche elektrische Leistung:

$W_e = E \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot 1{,}732.$

$E = 4900$, $I = 5{,}5$ $\varphi = 0{,}9$ (am Motor abgelesen).

$W_e = 4900 \cdot 5{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}732 = 42\,100$ Watt.

$42\,100 = 736 \cdot N_e \cdot \eta$; $\eta = 0{,}85$ (angenommen).

$$N_e = \frac{42\,100}{736 \cdot 0{,}85} = 67 \text{ PS Leerlauf.}$$

Beim Ziehen der Rohre las ich ab:

Volt 4900, Amp. 10.

Da bei der Leerlaufarbeit das Amperemeter 5,5 anzeigte, so war der Verbrauch für diese Arbeit: 10 — 5,5 = 4,5 Amp.

$W_e = 4900 \,.\, 4{,}5 \,.\, 0{,}9 \,.\, 1{,}732 = 34\,370$ Watt.

$$N_e = \frac{34\,370}{736 \,.\, 0{,}85} = 55 \text{ PS (ohne Leerlaufarbeit der Bank).}$$

Wird diese zu 5 PS angenommen, so ergibt sich:

Gesamt-N_e = 55 + 5 = 60 PS.

$$\text{Hieraus Z an der Kette} = \frac{N \,.\, \eta \,.\, 75}{v}.$$

η mit 0,75 angenommen, v = 0,166 m/sek.

$$Z = \frac{60 \,.\, 0{,}75 \,.\, 75}{0.166} = 20\,330 \text{ kg.}$$

Der Versuch, der mehrere Male hintereinander unter denselben Verhältnissen gemacht wurde, führte stets auf dasselbe Ergebnis.

Meine Vermutung, daß der mit der Formel errechnete Energieverbrauch viel zu hoch war, bestätigte sich also.

Ich möchte Sie bzw. den Fragebeantworter bitten, mir die Formel zu entwickeln und näheren Aufschluß zu geben.

Es dürfte doch möglich sein, den Energieverbrauch hinreichend genau bestimmen zu können. Wie kommt der Verfasser an die Werte für den Fließdruck K? Er spricht in der Frage von Stahlrohren weicher Beschaffenheit; damit ist wohl Siederohrmaterial von 36 kg/mm² Festigkeit gemeint? In welcher Literatur sind Werte über den Fließdruck für die verschiedensten Materialfestigkeiten zu finden?

Josef Bohnen, Düsseldorf.

Erwiderung.

Die damals angegebene Formel für die Berechnung des Energieverbrauchs beim Kaltziehen von Stahlrohren bezog sich der Anfrage entsprechend nur auf Rohre geringeren Durchmessers. Außerdem gründete sie sich auf Beobachtungen bei Verarbeitung eines Materials von 44 kg/mm² Festigkeit, während die Zuschrift ein Material von 36 kg/mm² behandelt.

Die Berechnung des Energieverbrauchs aus der Stromstärke ist für Drehstrom höchst unzuverlässig, da cos φ bei Leerlauf 0,3 und bei Belastung 0,9 betragen kann.

Was den Fließdruck anbelangt, so ist hierunter diejenige spezifische Belastung zu verstehen, bei der bleibende Formänderung eintritt. Für den jeweiligen Fall ist die Fließdruckkurve durch Versuch zu bestimmen, indem man einen zylindrischen Körper vom Querschnitt F_0 und der Höhe h_0 auf h_1 zusammendrückt; dann ist:

$$K_1 = \frac{P_1}{F_0 \frac{h_0}{h_1}}.$$

Über dem Abszissenpunkt $\frac{h_1}{h_0}$ trägt man K_1 auf.

Über dem Abszissenpunkt $\frac{h_2}{h_0}$ trägt man $K_2 = \frac{P_2}{F_0 \frac{h_0}{h_2}}$ auf usw.

Auf diese Weise entsteht dann die Fließdruckkurve. Aus der den Verlauf der Fließdruckkurve für Stahl zeigenden Fig. 3 ist ersichtlich, wie für die jeweilige Querschnittabnahme der Fließdruck K_1, K_2, ... usw. zu entnehmen ist. Um nun die Berechnung, unabhängig von der Querschnittform zu ermöglichen, ist nachstehend eine Gleichung aufgestellt.

Hierin bedeutet f_0 den eintretenden, f_1 den austretenden Querschnitt in cm², μ die Reibungzahl für gleitende Reibung, v die Ziehgeschwindigkeit in m/sek, K den Fließdruck in kg/cm²; Winkel α siehe in Fig. 2.

Setzt man nun $\frac{\mu}{\sin \alpha} = 1$,

so wird $W = \underbrace{\frac{v\,K}{102}(f_0 - f_1)}_{\text{Formänderungarbeit}} \underbrace{\left(1 + \frac{f_0}{f_1}\right)}_{\text{Arbeit für die Umfangreibung}}$ in KW.

Nach obiger Gleichung ergibt sich für den der Zuschrift zugrunde liegenden Fall ein Energieverbrauch am Zieheisen von 51,8 KW entsprechend einem Ziehwiderstand von 31 900 kg. Es sei nochmals besonders darauf hingewiesen, daß dabei der Fließdruck nur einer schätzungweise entworfenen Fließdruckkurve entnommen ist für ein Material von 44 kg/mm² Festigkeit.

Es ist ferner zu beachten, daß der erste Zug nach dem Glühen eine verhältnismäßig starke Abnahme zuläßt, weil der Mittelwert K_1 infolge des starken Anstiegs der Kurve entsprechend klein wird, daß dagegen schon beim zweiten Zug der mittlere Fließdruck K_2 bedeutend wächst und die Abnahme entsprechend geringer werden muß. Es ist also unter Umständen möglich, daß der zweite Zug trotz erheblich geringerer Abnahme einen höheren Ziehwiderstand ergibt als der erste Zug. Bezüglich der Werte K sei auf WT. 9 von 1921, S. 280, und auf die Skizze der Fließdruckkurve (Fig. 3) verwiesen.

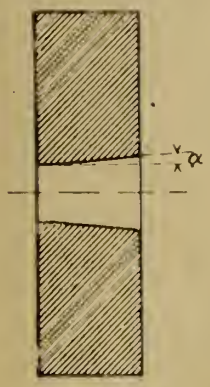


Fig. 2. Ziehprofil.

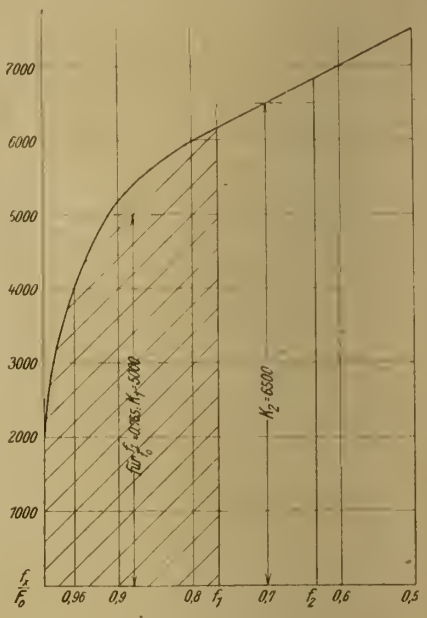


Fig. 3. Schematische Darstellung des Verlaufes des Fließdruckes.

$$\text{Für } \frac{f_x}{F_0} = 0{,}95 \text{ wird } K_1 = K_{f_1} \cdot 0{,}9,$$

$$\text{für } \frac{f_x}{F_0} = 0{,}75 \text{ wird } K_1 = K_{f_1} \cdot 0{,}8.$$

Auf die nähere Entwicklung der Gleichung kann nicht eingegangen werden, da dies weit über den Rahmen einer technischen Fragebeantwortung*) hinausgehen würde.

H. F.

*) Vergl. „Zeitschrift für Metallkunde": „Der Kaltwalz- und Ziehvorgang und sein Leistungsverbrauch" von Weiß, April 1922, S. 160; ferner „Über Kaltbearbeitung durch Walzen und Ziehen" von P. Ludwik in „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", Heft 44 vom 29. X. 1915; weiter „Stahl und Eisen", Nr 19 vom 13. V. 1920: „Zur rechnerischen Ermittlung der reinen Umformungsarbeit beim Walzen, Schmieden usw." von Dipl-Ing. Preussler, sowie in der gleichen Nummer „Über Bandeisenwalzung" von Schöpf.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. JULI 1922. HEFT 13.

GRAPHISCHE TAFELN FÜR FESTIGKEITSRECHNUNGEN*).

Von Werner Vogel, Charlottenburg.

(Fortsetzung.)

Viel zu wenig Anwendung findet bisher in der Technik das Rechenhilfsmittel der Doppelskala, obgleich die Ablesung überaus einfach ist und von jedem Laien genau ausgeführt werden kann. Man denke an ein Thermometer, das außer der Celsius-Skala auch eine Reaumur-Skala aufweist. Ohne jede besondere Anweisung wird jedes Schulkind ablesen, daß z. B. zu 25^0 C...20^0 R gehören.

Wie man aus diesem einfachen Beispiel ersieht, hat man es bei Doppelskalen mit 2 veränderlichen Größen zu tun, die derart voneinander abhängen, daß, falls die eine Veränderliche ihren Wert ändert, die andere sich gleichfalls nach einem gegebenen Gesetz ändern muß. Die Ingenieure sind es sonst gewohnt, sich solche Abhängigkeit in einem rechtwinkligen Achsenkreuz (auf Millimeterpapier) darzustellen und erhalten als Schaubild im allgemeinen eine Kurve, aus der man für jeden beliebigen Wert der einen Veränderlichen den zugehörigen Wert der Anderen finden kann. Jede Gesetzmäßigkeit zwischen zwei veränderlichen Größen läßt sich aber auch stets mittels einer Doppelskala darstellen.

Zum Vergleich der beiden Darstellungsweisen miteinander ist die einfache Beziehung

$$T = t + 273^0$$

(zwischen absoluter Temperatur und Temperatur in Celsius-Graden) in beiden Ausführungsarten nebeneinandergestellt. (Fig. 1 u. 2).

Bei der Doppelskala (Fig. 1) sind die beiden Veränderlichen als 2 Skalen dargestellt, die durch einen Senkrechtstrich getrennt sind. Wählt man den Wert der einen (unabhängigen) Veränderlichen (z. B. $t = 25^0$) und sucht man ihn auf der betreffenden (linken) Skala auf, so findet man die andere (abhängige) Veränderliche, indem man an den senkrechten Trennungsstrich herangeht und nachsieht, welcher Wert an derselben Stelle auf der andern (rechten) Skala angeschrieben steht (Beispiel $T = 298^0$). Natürlich könnte man ebensogut die andere Veränderliche (T) als unabhängige Veränderliche betrachten; man hätte dann mit der rechten Skala anzufangen und würde den zugehörigen Wert der abhängigen Veränderlichen (t) auf der linken Skala finden.

Wie die Nebeneinanderstellung von Fig. 1 u. von Fig. 2 zeigt, ist die Ablesung einer Doppelskala viel einfacher und übersichtlicher als im Schaubild der Fig. 2. Obgleich der Ablesebereich beider Darstellungen gleich groß ist, beansprucht aber die Doppelskala bedeutend weniger Platz als die andere Darstellungsart; trotzdem ist die Genauigkeit der Ablesung bei der Doppelskala bedeutend größer.

Vergleich einer Doppelskala-Darstellung mit einer Cartesischen Darstellung für dieselbe Formel und denselben Ablesungsbereich.

Tafeln für: Absolute Temperatur in Abhängigkeit von der Celsius-Temperatur.

Beispiel: Gegeben: $z = 25°$ C.
Gefunden aus jeder Tafel: $T = 298°$ absol.

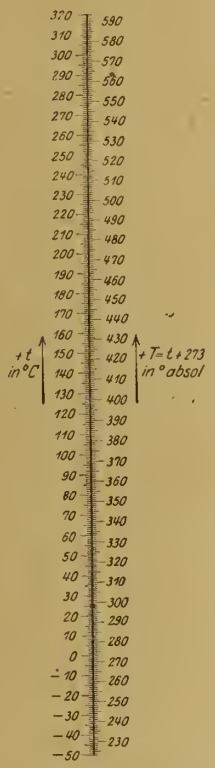


Fig. 1. Doppelskaladarstellung. Ablesung einfacher, übersichtlicher, genauer; feinere Unterteilung.

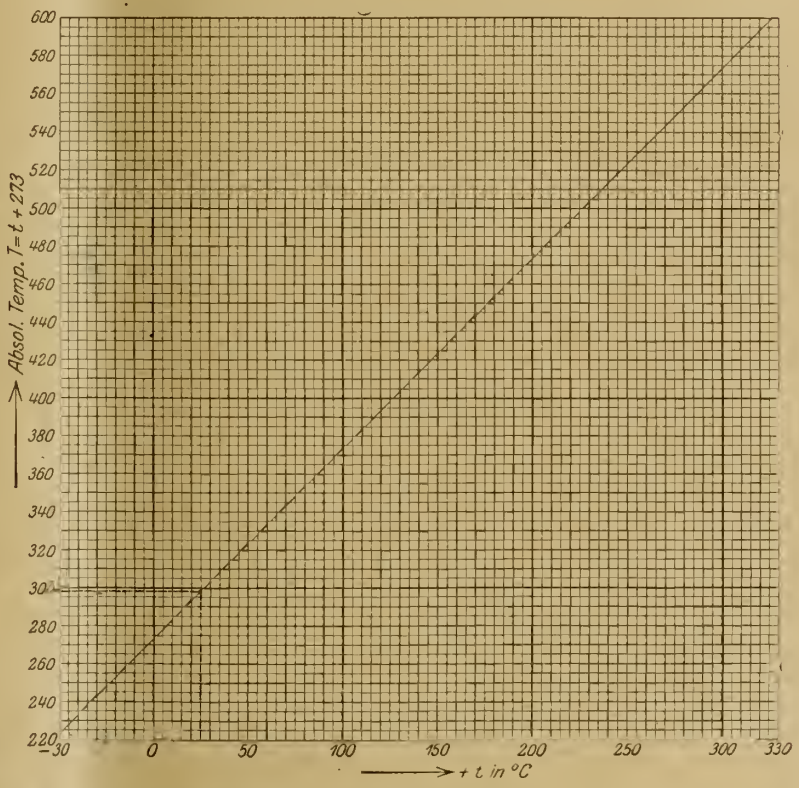


Fig. 2. Netztafeldarstellung. Größerer Raumbedarf; noch feinere Unterteilung würde die Übersichtlichkeit des Netzes stark beeinträchtigen. Umständlichere ungenauere Ablesung.

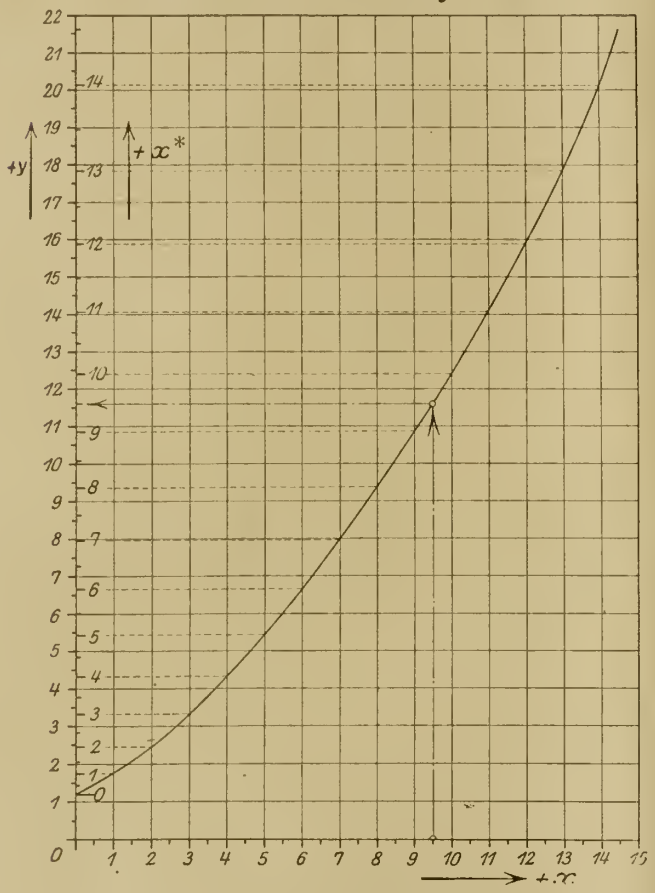
Tatsächlich gebrauchen die meisten Ingenieure mehrmals täglich Doppelskalen, denn jeder gewöhnliche Rechenschieber enthält deren mehrere. (Beispiel: Skalen für Quadrate, dritte Potenzen sin, tg usw.) Dabei ist es bezeichnend, daß sehr viele Besitzer eines Rechenschiebers nicht imstande sind, die Winkelfunktionen Sinus und Tangens vom Rechenstab abzulesen, obgleich es sich hierbei nur um einfachste Ablesung einer Doppelskala handelt,

*) Vergl. WT. 18 vom 15. Sept. 1921, S. 533. — Die hier veröffentlichten verkleinerten Festigkeits-Rechentafeln sind in Originalgröße in Format 25 cm×36 cm auf steifem Karton gedruckt mit feinen unterteilten Skalen gebrauchfertig durch den Verlag „Stugra, Centralstelle für graphische Berechnungstafeln, Berlin-Waidmannslust", zu beziehen.

die viel einfacher ist als etwa die Multiplikation bzw. die Division mit dem Rechenstab, die doch jeder beherrscht.

In Fig. 3 ist gezeigt, wie man aus einer beliebigen (etwa durch Messungen) gegebenen Kurve eines Cartesischen Koordinatensystems, deren analytische Gleichung nicht bekannt zu sein braucht, eine ablesungsfertige Doppelskala herstellen kann. Die y-Skala bleibt so, wie sie aus dem Cartesischen System vorliegt, bestehen. Durch alle Teilpunkte der x-Achse des Cartesischen Systems werden Senkrechte gelegt, und ihre Schnittpunkte mit der Kurve auf die y-Achse wagerecht projiziert. Alle diese projizierten Punkte bilden (rechts der y-Achse) eine neue Skala x*, die mit der y-Skala zusammen die gesuchte Doppelskala ergibt.

Zeichnerische Entwicklung einer Doppelskala aus einer beliebig gegebenen Kurve eines Cartesischen Koordinatensystems.



Die y-Skala bleibt bestehen. Durch alle Teilpunkte der x-Skala werden Senkrechte gelegt, und deren Schnittpunkte mit der Kurve auf die y-Achse wagerecht projiziert. Hierdurch entsteht die neue x*-Skala, die mit der y-Skala zusammen die gesuchte Doppelskala bildet.

Besonders gekennzeichnetes Beispiel:

Gegeben Abzisse $x = 9{,}5$.
Gesucht Teilpunkt $x^* = 9{,}5$ der zu entwerfenden Doppelskala.

Fig. 3.

In dem besonders bezeichneten Beispiel sei gegeben die Abszisse $x = 9{,}5$ des Cartesischen Systems, gesucht der Teilpunkt $x^* = 9{,}5$ der zu entwerfenden Doppelskala. Der Gang der Entwicklung ist leicht einzusehen.

Die Skala für x*, die im allgemeinen eine ungleichmäßige Teilung aufweisen wird, nennt man „Funktionsskala", da x* als Funktion von y aufgetragen ist. Ist die Gesetzmäßigkeit zwischen x u. y durch eine Gleichung gegeben, so kann man die Teilpunkte der x*-Skala auch rechnerisch finden, was natürlich eine größere Genauigkeit verbürgt. Alle Skalen von Rechenschiebern sind derartige Funktionsskalen, denen die Funktion $y = \log x$ zugrunde liegt; die Einheit für die y-Skala ist hier meist 250 mm.

Ein besonders fruchtbares Anwendungsgebiet für Funktionsskalen und Doppelskalen sind die Rechentafeln, besonders die Fluchtlinientafeln.

In vielen Fällen ist ja bereits die einzelne Doppelskala eine vollkommen fertige Rechentafel. So z. B. in Fig. 1. Die Fig. 4 führt eine ganze Reihe derartiger einfacher Doppelskalen als ablesebereite Rechentafeln vor Augen. Es handelt sich hier um Widerstands- und Trägheitsmomente verschiedener Querschnittsformen. So gestattet z. B. die Doppelskala ganz links ohne weiteres das Ablesen des Widerstandsmomentes eines kreisförmigen Querschnittes (Beispiel: $W = 98{,}2\ cm^3$), wenn der Durchmesser d gegeben ist. (Beispiel: $d = 10\ cm\ \varnothing$). In derselben Weise kann auf der nächsten Doppelskala das Trägheitsmoment kreisförmiger Querschnitte abgelesen werden, falls der Durchmesser bekannt ist. (Beispiel: gegeben: $d = 10\ cm\ \varnothing$; gesucht und aus Skala gefunden: $d = 491\ cm^4$).

Ebensogut könnte natürlich das Trägheitsmoment J gegeben und der dazugehörige Durchmesser gesucht sein; alle Funktionenskalen und alle graphischen Rechentafeln überhaupt gestatten ohne weiteres eine solche Umkehrung der Ablesung.

Die Ablesung der übrigen „Funktionsskalen" in Fig. 4 ist ganz entsprechend; sie kommen für die anderen eingezeichneten Querschnitte in Frage.

Die hier gebrachten Tafelverkleinerungen sind als Erläuterungsfiguren natürlich nicht mit der größtmöglichen Feinheit an Unterteilung versehen. Tatsächlich kann man Doppelskalen ohne allzugroße Schwierigkeiten die Genauigkeit und Unterteilungsfeinheit eines Rechenschiebers geben. Um dies zu zeigen, ist in der Fig. 4 ganz links die Skala für d zwischen den Teilpunkten 1 u. 2 mit einer feinen Unterteilung bedacht worden.

In der Fig. 5 hat man eine regelrechte Fluchtlinientafel vor sich, deren Grundgedanke — **zugehörige Werte der Veränderlichen liegen stets auf einer Fluchtgeraden** — in meinem ersten Aufsatz in „Werkstattstechnik", Heft 18 vom Jahrg. 1921, ausführlich besprochen wurde. Diese Tafel gestattet, aus der gegebenen minutlichen Umdrehungzahl n und der mechanischen Leistung in PS (bzw. der elektrischen Leistung in kW) das auftretende Drehmoment abzulesen.

Beispiel (gestrichelt eingezeichnet):

Gegeben sei: $N = 4000$ PS
$n = 1400$/min.
Gefunden aus Tafel nach Fig. 5:
$M_d = 20450$ cmkg.

Ist die Leistung N unbekannt, sind hingegen die Umdrehungzahl n und das belastende Drehmoment M_d (etwa durch Messung) bekannt, so kann die Tafel nach Fig. 5 ohne weiteres benützt werden, um die mechanische Leistung in PS und die elektrische Leistung in kW abzulesen. Die Tafel ist also für alle Bremsversuche, die mit dem Pronyschen Zaum, mit der Wirbelstrombremse oder mit einer hydraulischen Bremse ausgeführt werden, ein wertvolles Rechenhilfsmittel.

Häufig ist die Aufgabe gestellt, aus der gegebenen Leistung N und der gegebenen Drehzahl n den erforderlichen Mindestdurchmesser D einer Welle zu bestimmen. Als maßgebend für die Abmessungen der Welle sieht man z. B. für Transmissionen und ähnlich beanspruchte Wellen als Überschlagsrechnung die in vielen Fällen bewährte Forderung vor, daß der Verdrehungwinkel ϑ für den lfd. Meter

$$\vartheta \leq \tfrac{1}{4}{}^0/\text{lfd. m}$$

sein soll.

Als Formel für diese Rechnung gilt:

$$D = \sim 12 \sqrt[4]{\frac{n}{N}}.$$

Diese Formel wurde der Skala für D in der Tafel (Fig. 5) zugrundegelegt. Das Ableseschema zeigt, daß N, n u. D auf einer Fluchtgeraden liegen müssen. Anstelle der Rechnung braucht man also nur die gegebenen Werte (auf der Skala) von N u. n durch eine Gerade zu verbinden und abzulesen, welcher Wert von D auf der D-Skala durch die Gerade angeschnitten wird.

Beispiel: Gegeben: N = 4000 PS u. n = 1400/min.
Gefunden: d = ∾ 8,8 cm Ø.

Gleichzeitig kann man aber auch feststellen, welchen Wert von M_d die Fluchtgerade auf der M_d-Skala anschneidet. (Für das Beispiel: Gefunden M_d = 20 450 cmkg.) Diesen Wert könnte man dann gleich zur Kontrolle der auftretenden Verdrehungspannung benutzen.

der vorliegenden Tafel (Fig. 5) ganz für sich allein vorhanden denken und als eine vollkommen in sich abgeschlossene Rechentafel betrachten, die lediglich der Umrechnung von mechanischer Leistung in elektrische Leistung (PS in kW) dient, und umgekehrt der Umrechnung elektrischer in mechanische Leistung dient.

Beispiel: Gegeben: $N_{mechan.}$ = 200 PS,
Gesucht: $N_{elektr.}$ = ?
Gefunden aus linker Doppelskala:
$N_{elektr.}$ = 147,1 kW.

Beispiel: Gegeben: $N_{elektr.}$ = 10 kW,
Gefunden: $N_{mechan.}$ = 13,6 PS.

Ebenso kann man die Doppelskala in der Mitte derselben Tafel als eine Sonderrechentafel ansehen, die den

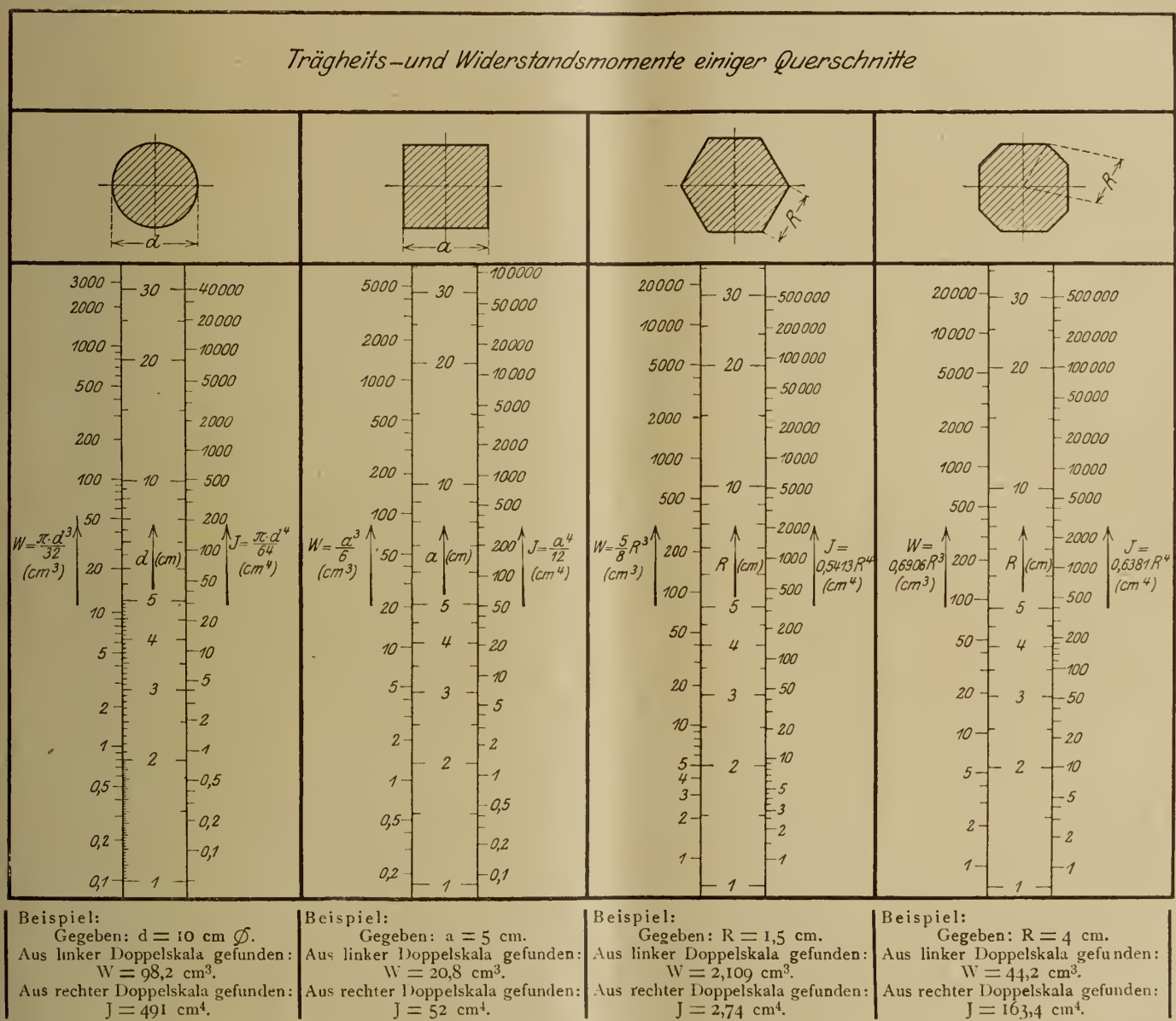


Fig. 4.

Da die eben erwähnte Rechnung nur eine Überschlagsrechnung war, liefert die Skala für D auch nur einen Überschlagswert des Durchmessers. Nach Festlegung der ganzen Anordnung ist dann stets eine Kontrolle der auftretenden Biegungs- und Drehungsspannungen, gegebenenfalls auch der zusammengesetzten Spannungen geboten. Die hier erforderlichen Kontrollrechnungen kann man sich durch Benutzung der Tafeln nach Fig. 2 und gegebenenfalls nach Fig. 13 aus WT. 18 von 1921 zum größten Teil ersparen.

Man kann sich nun aber auch die linke Doppelskala

Zusammenhang zwischen Drehmoment und erforderlichem Durchmesser unter Berücksichtigung einer größten Formänderung von ¼° für 1 lfd. m Wellenlänge liefert.

Beispiel: Gegeben: M_d = 500 cmkg,
Gesucht: $d_{erforderlich}$ = ?
Gefunden aus der Doppelskala: d = ∾ 3,5 cm.

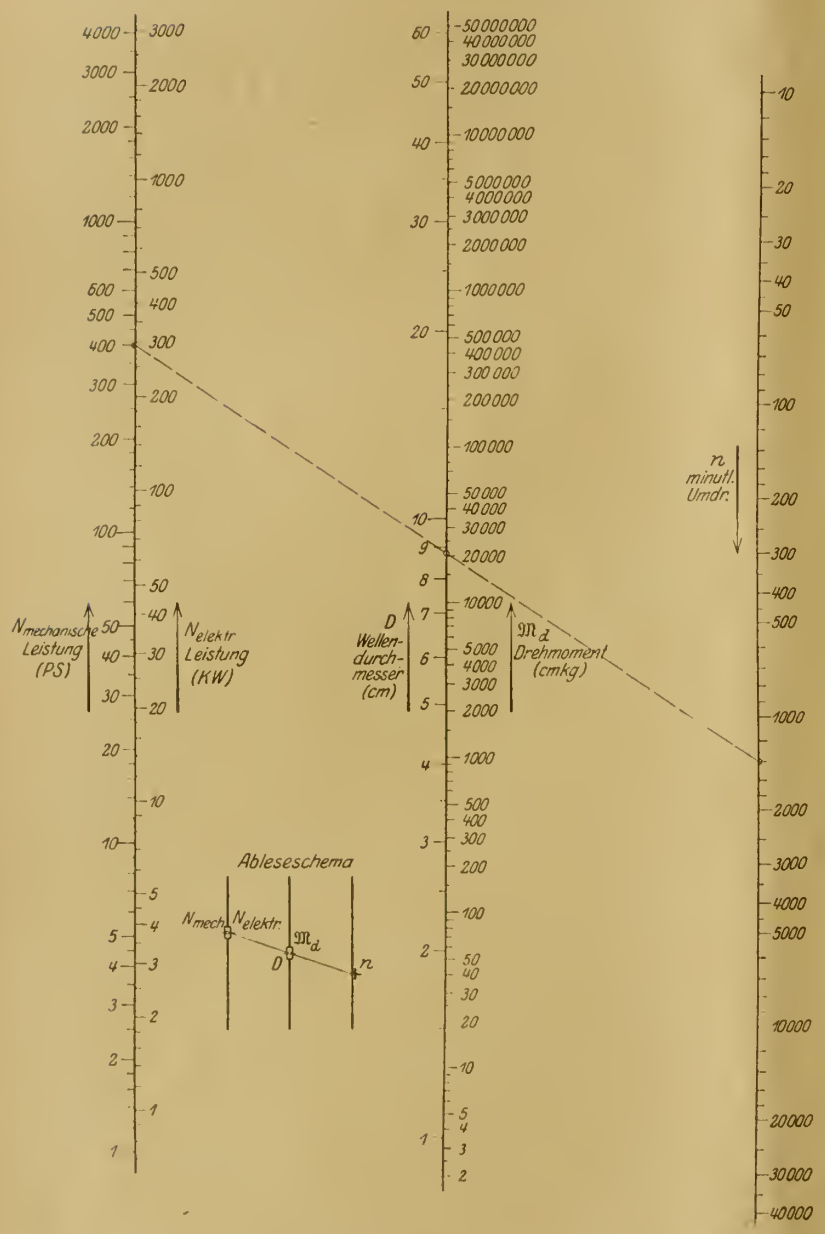
Beispiel 2: Gegeben: d = 4 cm Ø.
Gesucht: $M_{d_{max}}$ = ?
Gefunden aus Doppelskala: $M_{d_{max}}$ = 900 cmkg.

Drehmoment, mechanische und elektrische Leistung, Umlaufzahl bei drehender Bewegung, erforderlicher Wellendurchmesser für Transmissionen u. dergl.

Formeln: I. $\mathfrak{M}_d = 71620 \frac{N}{n}$

II. $N_{elektr.} = 1{,}36 \cdot N_{mechan.}$

III. $D = \sim 12 \sqrt[4]{\frac{N_{mech.}}{n}}$



Beispiel (gestrichelt):

Gegeben: $N_{mech.} = 400$ PS

$n = 1400$/min.

Gefunden aus Tafel: $\mathfrak{M}_d = 20\,450$ cmkg

Falls gesucht auch: $N_{elektr.} = 294$ KW

Transmissionswellendurchmesser: $D = \sim 8{,}8$ cm.

Anmerkung: Für die Berechnung des Durchmessers D ist ein spezif. Verdrehungswinkel von $^1/_4{}^\circ$ je lfd. m zugrunde gelegt.

Fig. 5.

Die Tafel nach Fig. 6 liefert die Trägheitsmomente dreieckiger, rechteckiger und elliptischer Querschnitte aus den gegebenen Querschnittsabmessungen. Während für dreieckigen Querschnitt das eingedrckte Ableseschema II zu verwenden ist, geschieht die Ablesung für rechteckigen und elliptischen Querschnitt gemeinsam nach Ableseschema I. Dies wurde ermöglicht durch Anwendung einer Doppelskala für $b_{▨}$ u. $b_{◍}$. Anderseits ist diese Doppelskala insofern eine kleine Rechentafel für sich, als sie aussagt, wie groß man die Breite eines elliptischen Querschnitts machen müßte, damit er dasselbe Trägheitsmoment habe wie ein Rechteckquerschnitt von gleicher Höhe und umgekehrt!

Beispiel: Gegeben $b_{▨} = 5$ cm; gesucht $b_{◍} = ?$ bei gleichem h und gleichem J.

Gefunden: $b_{◍} = 8{,}5$ cm.

Die Tafel nach Fig. 6 gestattet für rechteckigen und elliptischen Querschnitt ein Ablesen des Trägheitsmomentes auch in dem Falle, daß b>h wird. Will man das Trägheitsmoment bezogen auf die Achse 2 . . 2 haben, so vertausche man nur in den Figuren b und h; dann kann man die Tafel auch für diesen Fall ohne weiteres verwenden.

An dieser Stelle möchte ich auf einen Grundsatz hinweisen, den ich als „Sinnfälligkeit der Ablesung" bezeichnen möchte und, soweit angängig, in allen meinen Tafeln zur Anwendung gebracht habe. Damit meine ich folgendes: Der Ingenieur ist es gewohnt, in seinen Formeln, wie z. B.: . . . . b.h; . . . $\frac{b.h^2}{6}$; . . . $\frac{b.h^3}{12}$ usw., stets b auf der linken und h auf der rechten Seite zu finden. Genau so, wie nun z. B. für den praktischen Gebrauch eines Kranes es einzig richtig ist, daß der Kranführer, wenn er nach rechts fahren will, seinen Hebel nach rechts, also sinnfällig betätigt und bei Linksfahrt entsprechend nach links, sollte der Konstrukteur von Rechentafeln darauf achten, daß der Gebraucher die Skalen so angeordnet vorfindet, wie es der Gewohnheit oder der Sinnfälligkeit entspricht. Daher ist in der Tafel nach Fig. 6 dieses Aufsatzes und in den Tafeln nach Fig. 7, 8 u. 9 meines Aufsatzes in WT. 18 von 1921 die Skala für b stets auf der linken, die Skala für h stets auf der rechten Seite angeordnet. Der Vorteil der sinnfälligen Anordnung liegt in der natürlicheren Handhabung, dem leichteren Sichhineinfinden, der Möglichkeit schnelleren Arbeitens und der Vermeidung von Fehlerquellen.

Die Tafel nach Fig. 7 gestattet ein bequemes Ablesen von Trägheits- und Widerstandsmomenten kreisringförmiger Querschnitte. Die Ablesung geschieht — trotz 4 Veränderlichen — mittels einer einzigen Fluchtlinie nach dem beigegebenen Schema.

Beispiel (gestrichelt):

Gegeben: D = 10 cm Ø; d = 6,8 cm Ø,
also d/D = 0,68.

Gefunden durch Ablesung: $J = 385$ cm^4;
$W = 77$ cm^3.

Diese Tafel erschien deshalb als notwendig, weil die in den Taschenbüchern gegebenen Zahlentafeln meist nur ein sehr eng begrenztes Zahlenmaterial bieten, das weder Interpolation noch Extrapolation gestattet.

Für die Spannungsermittlung bei reiner Biegung braucht man ja weder Widerstands- noch Trägheitsmomente; jedenfalls wurden für die am häufigsten vorkommenden Querschnitte Tafeln gezeigt, die den Umweg über das Widerstandsmoment vermeiden.

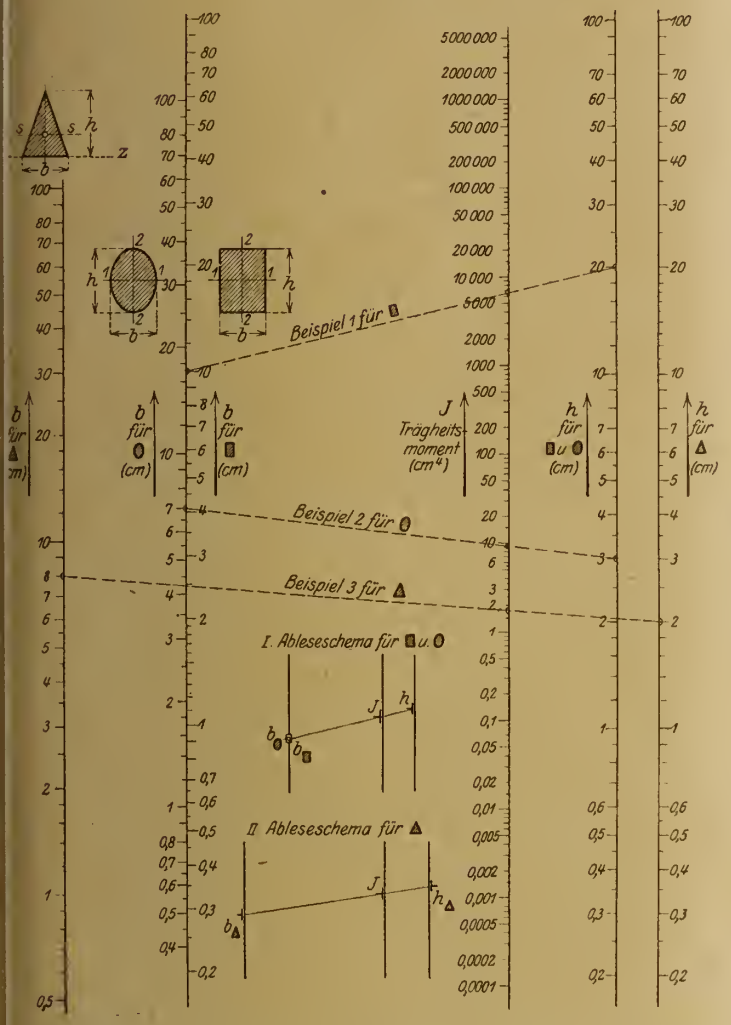
Anders liegt es bezüglich der Ermittlung der Formänderung bei Biegung.

Trägheitsmomente rechteckiger, elliptischer und dreieckiger Querschnitte.

Formeln: Rechteck: $J = \frac{b \cdot h^3}{12}$

Ellipse: $J = \frac{\pi}{64} b \cdot h^3$

Dreieck: $J = \frac{b \cdot h^3}{36}$



Beispiel 1: für rechteckigen Querschnitt (gestrichelt):
Gegeben: b = 10 cm, h = 20 cm.
Gefunden aus Tafel: J = 6667 cm⁴.

Beispiel 2: für elliptischen Querschnitt (gestrichelt):
Gegeben: b = 7 cm, h = 3 cm.
Gefunden aus Tafel: J = 9,28 cm⁴.

Beispiel 3: für dreieckigen Querschnitt (gestrichelt):
Gegeben: b = 8 cm; h = 2 cm.
Gefunden aus Tafel: J = 1,778 cm⁴.

Anmerkung: Das in der Tafel abzulesende J bezieht sich auf die Schwerpunkthauptachse 1...1 bei ▭ u. ⬭ bzw. auf Achse s...s beim △.

Für ▭ u. △ ist: $J_z = 4 \cdot J$, wenn J_z das Trägheitsmoment bezogen auf die Grundlinie z...z ist.

Für ▭ erhält man J_2 bezogen auf Achse 2..2, indem man den Wert von b auf der Skala für $h_▭$ und den Wert von h auf der Skala von $b_▭$ einsetzt. Die Verbindunglinie dieser Werte schneidet auf der Skala für J den zugehörigen Wert J_2 ab.

Für ⬭ findet man J_2 in entsprechender Weise durch Vertauschung der Skalen $b_⬭$ u. $h_⬭$.

Fig. 6.

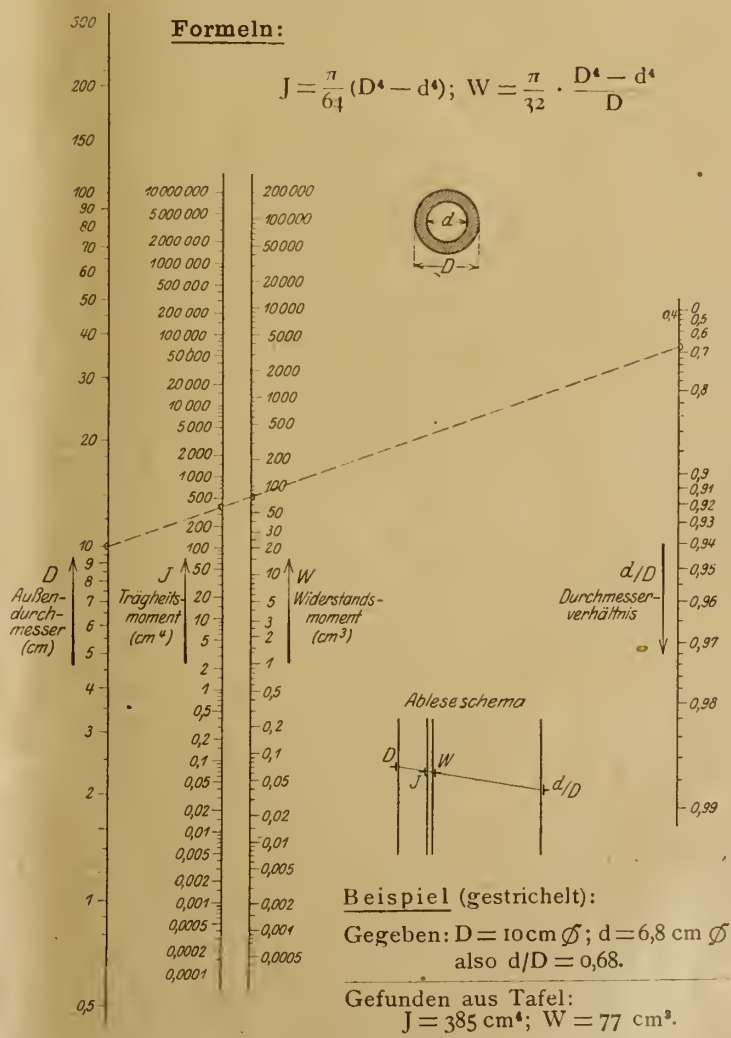
Hier treten sowohl in der Formel für die Durchbiegung als auch in der Formel für Biegungsendwinkel von Balken mit gerader Stabachse und unveränderlichem Querschnitt derartig viele Veränderliche auf, daß es nicht angebracht sein würde, durch Einsetzen der Querschnittabmessungen an Stelle des Trägheitsmomentes die Zahl der Veränderlichen noch zu vermehren; denn jede Vermehrung der Veränderlichen würde eine Verminderung der Übersichtlichkeit einer für diese Rechnungen zu entwerfenden Tafel verursachen. Man wird sich daher für die meisten Querschnitte das Trägheitsmoment aus den hier gezeigten Tafeln entnehmen und die so gefundenen Werte in die Skala für J einsetzen, die die Tafeln für die Formänderung bei Biegung natürlich enthalten werden.

Solche graphische Rechentafeln für die Ablesung der Durchbiegung f und des Biegungendwinkels β sollen als letzte Tafeln der vorliegenden Festigkeits-Rechentafelfolge in einem weiteren Aufsatz in einem der nächsten Hefte der „Werkstattstechnik" gezeigt werden. Hier sei jedenfalls noch erwähnt, daß es doch gelungen ist, diese Tafeln so anzuordnen, daß wenigstens für den am häufigsten vorkommenden Kreisquerschnitt (Achsen, Wellen) unter Vermeidung des Trägheitsmomentes ohne weiteres vom Durchmesser D des Querschnittes ausgegangen werden kann, während für alle anderen Querschnitte eine besondere Skala für das Trägheitsmoment J angeordnet ist. (Schluß folgt.)

Trägheits- und Widerstandsmomente kreisförmiger Querschnitte.

Formeln:

$$J = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4); \quad W = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D}$$



Beispiel (gestrichelt):
Gegeben: D = 10 cm ⌀; d = 6,8 cm ⌀
also d/D = 0,68.

Gefunden aus Tafel:
J = 385 cm⁴; W = 77 cm³.

Fig. 7.

DIE GLEITENDE LOHNSKALA UND DIE UNSTETIGKEIT DES GELDWERTES IN DEUTSCHLAND.

Von Martha Wilhelm, Breslau.

Jede Arbeit, sei es Kopf- oder Handarbeit, wird heute in ihrer Entlohnung, in der Art ihrer Ausführung, in ihrer Dauer, in der Ableistung der Lehre, kurz in jeder Arbeitseigenschaft, in Deutschland durch Tarife geregelt. Noch vor dem Kriege konnte man es sich gar nicht vorstellen, wie es möglich und durchführbar sein sollte, z. B. eine freie Kopfarbeit eines Einzelnen, die immer je nach der Persönlichkeit verschieden ausfallen muß, deren Hauptleistung und Wertinhalt aber nur allein durch die dafür aufgewendete Intelligenz bestimmt und auch begrenzt werden kann, in tariflichen Formen zu werten. Ebensowenig kannte man vor dem Kriege den Streik des Intelligenzkopfarbeiters.

Beides sind heute Erscheinungen des Wirtschaftlebens, von denen erstere infolge der Unstetigkeit des Geldwertes auch für die Kopfarbeit notwendig, letztere tief zu bedauern ist, weil durch sie wiederum diese Unstetigkeit des Geldwertes noch weitere Nahrung erfährt.

Die Kopfarbeit von Reich, Staat und Kommune, die auch in der Vorkriegszeit nach festen Gehaltstufen entlohnt wurde, ist durch ihre Kleinteilung, durch ihre mit wenigen Ausnahmen sich fast immer gleichbleibende Wiederholung der Leistungen, leicht in einem neuzeitigen Gruppentarife zu erfassen. Die Überwechselung der Kräfte, z. B. bei Versetzungen usw. von einem gleichartigen Betrieb in einen anderen, bringt keine wesentlichen Unterschiede in den Arbeiten an sich. Für die Wahl dieser Berufe sind festgeregelte Vorbedingungen zu erfüllen. Das Aufrücken in höhere Rangstufen erfolgt nach wie vor systematisch nach den dafür üblichen vorausgehenden Prüfungen. Und wenn zweifellos auch hier zuweilen die Intelligenz durch die Tarife schematisiert wird, so erhält der betroffene Beamte durch die Sicherstellung seines Alters dafür einen Ausgleich, der ihn befriedigen kann. Besondere Schwierigkeiten waren mithin mit der Einpassung dieser Berufe in neuzeitige Tarifformen nicht zu überwinden.

Anders verhält es sich mit allen anderen Berufen der Kopfarbeiter, für die „das freie Spiel der Kräfte" bisher maßgebend war. Unter ihnen gibt es z. B. Berufe von volkswirtschaftlicher Bedeutung, deren Anwartschaft keine besonderen Vorbedingungen für Schulung und Ausbildung, keine Prüfungen für ein Weiteraufrücken und keine Sicherstellung des Alters durch ausreichende Pensionen kennt. Unter ihnen ist es z. B. der kaufmännische Beruf mit seinem weiten Arbeitsgebiet, der besonders nach dem Kriege für den Wiederaufbau der gesamten Weltwirtschaft ganz hervorragend an Bedeutung gewonnen hat, für den die Nachkriegszeit als Neuerung, mit der zunächst versucht wird, die Leistungen des Einzelnen relativ dem stetig wechselnden Geldwert anzupassen, die Tarifbewegung brachte. Dem kaufmännischen und anderen Berufen, die nicht amtlicher Natur sind, denen aber erst die Intelligenz des Kopfarbeiters eine höhere Wertung und eine besondere Standesentwickelung verleiht, bleibt durch die gleichmachende Tarifierung der Entlohnung grade diese für die Entwickelung dieser Berufe so notwendige Eigenschaft, die Intelligenz, unbezahlt. Dabei ist fast bei allen diesen Berufen zu beachten, daß die Arbeitsplätze und Arbeitsmöglichkeiten jedem Neueingestellten stets völlig neue Aufgaben im Berufe bringen, auf die er sich mit der ganzen Tiefe seines Denkens neu einzustellen hat, da nicht ein einziger Betrieb, trotz Arbeitsteilung auch in diesen Berufen, dem anderen innerlich gleich ist. Dieser Mangel, den die Tarifbezahlung der Intelligenz schuldig bleibt, wird auch nicht durch die Gruppeneinteilung in diesen Tarifen, — in einfachere, mittlere, beste Kräfte, letztere sollen über Tarif entlohnt werden, was aber nicht oft geschieht, — ausgeglichen. Die Gewerkschaften dieser Berufe suchen schon lange nach einer Formel, die diesen Fehler der Tarife für Kopfarbeiter beseitigt.

Wie eingangs erwähnt, griff man zum Tarif für jegliche Arbeit, um in der Hauptsache durch ihn ein Mittel zu haben, die Geldentwertung der Arbeitleistung des Einzelnen anzupassen und ihm ein Existenzmindestmaß für seine Lebenshaltung zu sichern. In der ersten Nachkriegszeit gelang das auch. Solange die Rationierung der Lebensmittel bestand und die Preise dafür amtlich festgehalten wurden, genügten Tarifabschlüsse auf längere Zeit. Bis Februar 1920 lagen die Preise für rationierte Lebensmittel noch um ein Fünffaches unter dem Durchschnitt der Frei- und Schleichhandelspreise. Die vielgerühmte „Konkurrenz des freien Handels" brachte nach Aufhebung der Rationierung nicht die erschnte und irrtümlich erwartete Preissenkung, denn Deutschland muß sein Volk durch Zukauf von Lebensmitteln im Ausland mit seinem gesunkenen Geldwert satt machen. Und wie bekannt, regeln Angebot und Nachfrage stets die Preise im freien Handel, und in Deutschland überwiegt die Nachfrage das Angebot bei weitem. Mit der fortschreitenden Freigabe der Lebensmittel begannen sich die Preisgrenzen der beiden Notierungen zu nähern, nicht aber durch Senkung der Frei- und Schleichhandelspreise, sondern diese stiegen im Gegenteil langsam weiter, während die der rationierten Lebensmittel sehr schnell wuchsen. Was das für die Familien mit Kindern bedeutete, geht daraus hervor, daß nach genau festgestellten Erhebungen z. B. eine Dreikinderfamilie ihren Lebensmittelbedarf zu Zeiten der vollkommensten Rationierung zu 75 vH aus rationierten Lebensmitteln deckte. Diese Preisbildung zwang die Tarifträger der Arbeitnehmer, ihre Tarife in immer kürzeren Pausen zu kündigen, man vereinbarte außertarifliche Kopf- und Ausgleichzulagen und kam auf diesem Wege in einzelnen deutschen Städten und Ortschaften für die laufenden Zuschläge zum System der gleitenden Lohnskala oder der sogen. Indexrechnung. Einen besonderen Mange bedeutete das Fehlen einer auf dem laufenden befindlichen Statistik über die Einzelkosten der gesamten Lebenshaltung bei den Tarif- und Lohnzuschlagverhandlungen, da wohl die Preissteigerung an sich von dem Unternehmertum anerkannt werden mußte, aber keine der verhandelnden Parteien für diese Kosten bis dahin erschöpfende statistische Grundlagen beibringen konnte. Die regelmäßigen Arbeiten der Kommunen für diese Lebensmittelstatistiken waren ausnahmslos immer einige Monate im Rückstande, sie kamen für solche Verhandlungen als geltende Unterlagen daher viel zu spät.

Flensburg, Kiel und Breslau waren nach einander die ersten deutschen Städte, die Lohnämter aufmachten. Diese Lohnämter, paritätisch zusammengesetzt, haben die Aufgabe, die Preisnotierungen der gesamten Lebenshaltung örtlich laufend so festzuhalten, daß sie sowohl zu Verhandlungen für Neuabschlüsse von Tarifen als auch, und zwar in der Hauptsache, zur Errechnung der laufenden Zuschläge einwandfreie Grundlagen bieten. Die Breslauer Einrichtung dürfte die weitestgehende sein, denn sie erstreckt sich nicht allein auf die Stadt Breslau, sondern ganze Industriezweige der Provinz Schlesien — ich nenne nur die in Schlesien sehr umfangreiche Zuckerindustrie — sind zur Anwendung der Breslauer Indexrechnung übergegangen.

Die Indexrechnung wurde in Flensburg und Kiel im Herbst 1919, in Breslau im Januar 1920 und in der Zuckerindustrie Schlesiens im Herbst 1921 eingeführt. Sie ermöglichte nun wieder in den Ortschaften, wo sie bestand, die

Abschlüsse von Tarifen auf längere Zeitdauer, da die Schwankungen des Geldwertes und damit das Auf und Ab der Preise für die Lebenshaltung durch die Indexrechnung erfaßt wurden. Jede Preiserhöhung fand vier Wochen später ihren Ausdruck in einem Zuschlag zur tariflich festgelegten Entlohnung. Im allgemeinen wurde der Wirtschaftfrieden damit aufrecht erhalten, obgleich es auch unter den Arbeitnehmern, denen die gleitende Lohnskala die Zuschläge sichert, Mißvergnügte gibt, die den Gewerkschaften den Vorwurf der Bequemlichkeit machen, weil sie zu den zeitraubenden und aufregenden Tarifverhandlungen durch die Anwendung der Indexrechnung nicht so oft als ohne diese gezwungen sind. Dieser Vorwurf entbehrt jedoch jeder Berechtigung, denn die Arbeitnehmer sind weit früher und reibungloser im Besitz ihrer Zuschläge, die keineswegs durch kurzfristige Neuabschließungen von Tarifen, wie der Beweis anderer Städte zeigt, in ihrer Höhe überholt werden.

Das statistische Reichsamt hatte, um allgemeine Durchschnittsteuerungzahlen als Grundlagen für solche Tarifverhandlungen zu schaffen, die in ihren Vorinstanzen zu keinem Abschluß kommen können und daher als oberste Instanz das Reichsarbeitsministerium zur endgültigen Regelung in Anspruch nehmen, eine Reichsstatistik über die Lebenshaltung aufgemacht. Diese beginnt mit dem 1. Februar 1920, und ihre ersten Veröffentlichungen geschahen im September 1920. Sie erstrecken sich auf 598 deutsche Städte und Ortschaften und geben monatliche Durchschnittsteuerungzahlen für den Verbrauch für 28 Tage oder vier Wochen jeden Monats. Sie umfassen die Ausgaben für Lebensmittel, Wohnung, Licht und Heizung für eine Dreikinderfamilie. Die Aufwendung für Kleidung, Reinigung, soziale Beiträge und sonstige Ausgaben berücksichtigt das Reich nicht, während die Lohnämter der oben genannten Ortschaften und Industriezweige, die ihre Indexrechnung praktisch anwenden, auch diese Ausgaben voll erfassen.

Das Fehlen der Ausgaben für diese vier Posten und die Ausdehnung der Rechnung auf nur 28 Tage jeden Monats verweist die Reichsstatistik mehr in das Gebiet der Theorie, zumal sie mit Teuerungszahlen arbeitet. Teuerungszahlen sind wirkliche Ausgaben, man darf daher nicht 2 bis 3 Tage im Monat und ganze Ausgabenteile fortlassen. Die Meß- oder Indexziffer dagegen ist die Verhältniszahl zwischen der vorhergehenden und der letzten Errechnung, die die Steigerung in vH ausdrückt und die dann als Zuschlag auf die Löhne und Gehälter durch die Gewerkschaften umgerechnet wird. Die Reichsstatistik ist in ihrer Aufmachung im allgemeinen vom Standpunkt der Valutapolitik zu werten. Die künstliche Niedrighaltung der Zahlen soll nicht allein dem Auslande das Elend unseres Geldwertes nicht so kraß vor Augen treten lassen, sie soll auch die Lohnforderungen der Arbeiter, Angestellten und Beamten in mäßigen Grenzen halten. Im begleitenden Text, den das Reichsamt den Teuerungzahlen jedesmal beigibt, wird daher auch immer wieder darauf hingewiesen, daß die Teuerungzahlen nicht als Maßstab für den Mindestlebensaufwand, als Existenzmindestmaß, angesehen werden dürfen.

Reichlich zwei Jahre arbeiten nun schon wichtige Teile deutscher Industrie und deutschen Handels gut mit praktisch aufgezogenen Indexzahlen. In dieser Zeit haben sich ununterbrochen weite Kreise der Arbeitgeber und Arbeitnehmer mit dieser Aufgabe beschäftigt, und beide Parteien haben in letzter Zeit ernsthaft dazu Stellung genommen. Im Anfang März d. J. hat der große Ausschuß der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände in Köln diese Frage eingehend behandelt. Er ist dabei in Übereinstimmung mit der Auffassung des Tarifausschusses der Vereinigung zu einem Standpunkt gekommen, der eine Ablehnung bedeutet, und aus dem ich das Wichtigste hier kurz anführe: „Die Lohnhöhe darf sich nicht allein nach den Lebenshaltungskosten richten, sie muß den Leistungen des Einzelnen, der Art seiner Arbeit, den Verhältnissen des Unternehmers und der wirtschaftlichen Gesamtlage angepaßt sein. Das System der automatischen Lohnfestsetzung verringert das Verantwortlichkeitsgefühl und schmälert die Arbeitsmoral des Arbeitnehmers. Es übt eine ungünstige Preisbildung im allgemeinen aus und verteuert automatisch die gesamte Lebenshaltung. Außerdem fehlt für die Einführung der gleitenden Lohnskala ein fester, von künftigen Entwicklungen unabhängiger Ausgangspunkt und eine einwandfreie Grundlage zur Erreichung praktisch brauchbarer Indexzahlen."

Aus dieser Entschließung ist nicht ersichtlich, ob die Vereinigung es ablehnt, nur die Teuerungszuschläge durch den Index zu bestimmen, oder ob sich die Ablehnung auf die gesamte Lohnfestsetzung durch die Indexrechnung bezieht. Ist das zweite zutreffend, dann dürften sich auch weite Kreise der Arbeitnehmerschaft nicht für die Indexrechnung aussprechen. Handelt es sich jedoch um die Ausgleichzuschläge zur Ablösung der Teuerung, dann lassen sich die angeführten Gründe ganz objektiv, ohne für oder gegen die Indexrechnung Stimmung zu machen, widerlegen. Grundlagen, auf denen praktisch brauchbare Errechnungen vorgenommen werden können, sind durch die bestehenden oben genannten Lohnämter vorhanden. Die örtlichen Verhältnisse im Norden und Osten Deutschlands, in denen diese Lohnämter gut arbeiten, sind wirtschaftlich grundverschieden. In seiner ordentlichen Generalversammlung am 29. März d. J. hat z. B. der Arbeitgeberverband des Breslauer Großhandels besonders anerkannt, daß die Regulierung der Zuschläge nach dem System der gleitenden Lohnskala an Hand der Arbeiten des Breslauer Lohnamtes im großen und ganzen einen gerechten Ausgleich der Interessen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer gebracht und so die gedeihliche Wirtschaftsentwickelung gefördert habe. Daß die Preisbildung im allgemeinen durch die gleitende Lohnskala besonders beeinflußt werden könnte, ist nicht erwiesen. Die Errechnung der Zuschläge erfolgt immer erst auf die bereits zurückliegende, viel früher eingetretene Erhöhung der Preise, denn die Preisfestsetzung der Lebenshaltungskosten vom Vormonat gilt erst für den Schluß des laufenden Monats. Das Verantwortlichkeitsgefühl und die Arbeitsmoral des Einzelnen — und nun komme ich zu dem eingangs erwähnten Mangel der Bewertung der Intelligenz — sowie die Intelligenz, können weder durch Tarife, die nur die reale Arbeit erfassen, noch durch die Indexrechnung angespornt oder finanziell abgegolten werden. Wenn diese Eigenschaften bezahlt werden sollen, dann wird man dafür neben dem Tariflohn und den Teuerungszuschlägen einen Raum einfügen müssen, der wohl tariflich fest abgeschlossen sein muß, den man aber zahlenmäßig unbegrenzt läßt. Innerhalb dieses Raumes müssen sich Arbeitsmoral, Verantwortlichkeitsgefühl und ganz besonders die Intelligenz der Kopf- und Handarbeiter wieder „im freien Spiel der Kräfte" ungehemmt entwickeln und bezahlt machen dürfen.

Mitte März d. J. hat auch der Beamtenausschuß des Reichstages zur Frage der gleitenden Lohnskala Stellung genommen. Die Unabhängigen und die Deutschnationalen erklärten sich grundsätzlich mit der Einführung einverstanden, die Unabhängigen mit der Bedingung, daß sie dann auch für alle Arbeiter, Angestellten und Beamten in öffentlichen wie in privatwirtschaftlichen Betrieben erfolgen müsse, die Deutschnationalen, daß sie bis zur Erprobung zunächst nur auf die Teuerungzulagen beschränkt werden müsse, Die Sozialdemokraten hatten zu der Frage noch keine Stellung genommen. Anfang April wurde dann

im Reichstagsausschuß für Beamtenangelegenheiten ein von den Sozialdemokraten unterstützter und von den Deutschnationalen ergänzter Antrag des Zentrums einstimmig angenommen, in dem die Regierung ersucht wird, bis zum Wiederzusammentritt des Reichstages eine Denkschrift über die gleitende Gehaltskala für die Beamten vorzulegen. Auf den Inhalt dieser Denkschrift soll später, sobald sie vorliegen wird, noch eingegangen werden.

WERKZEUGMASCHINEN MIT ELEKTRISCHEM EINZELANTRIEB AUF DER LEIPZIGER MESSE MÄRZ 1922.

Von Max Kurrein, Charlottenburg.

Im Messeheft der „Werkstattstechnik" wurde auf S. 3 bereits einer mit elektrischem Einzelantrieb durch Regelmotor versehenen Konstruktion Erwähnung getan, die einen handlichen, wenig Bodenfläche erfordernden Umbau irgendeiner Drehbankbauart darstellt. Eine ähnliche Bauart ist für eine Wagerechtstoßmaschine von Gebr. Heinemann, St. Georgen im Schwarzwald, auf S. 43 in Zeichnung und hier in Fig. 1 wiedergegeben. Hier wird jedoch die Regelfähigkeit des Motors nicht voll ausgenützt, da eine Verwendung der Zwischenstufen, wie z. B. bei Benützung eines 15-stufigen Regelanlassers, nicht notwendig ist.

Fig. 1. Wagerecht-Stoßmaschine von Gebr. Heinemann mit eingebautem Einzelantrieb.

Im folgenden werden zwei Maschinen der Firma Gebrüder Böhringer, Göppingen, beschrieben, bei denen sowohl der Motor ein untrennbarer Bestandteil der Maschine ist, als auch die Regelfähigkeit des Motors zur vollen Wirkung und Ausnützung kommt.

Die Drehbank mit unmittelbar im Spindelstock eingebautem Regelmotor (Fig. 2) ist (nach dem D.R.P. 281754 von Dr Kienzle) von der erwähnten Firma gebaut; der elektrische Teil ist durch die Siemens-Schuckertwerke durchgebildet worden. Wie ersichtlich, erscheinen Motorgehäuse und Räderkasten als ein geschlossenes Ganzes im Spindelstock; ebenso sind alle elektrischen Schaltapparate und Leitungen innerhalb des Gehäuses verlegt, so daß der äußere Charakter der Bank vollständig dem üblichen Bild einer Räderkastenbank gleicht; auch das Arbeiten und die Hantierung der Werkstücke werden in keiner Weise durch den elektrischen Teil behindert.

Die ausgestellte Bank hat eine Spitzenhöhe von 250 mm über Bett und wird für Spitzenweiten von 1000 bis 3000 mm gebaut, bei einer Bettlänge von 2650 bis 4650 mm. Die Hauptspindel erhält durch den Antrieb minutliche Umdrehungszahlen von 12 bis 256, hat also einen rd. 21-fachen Regelbereich, dessen Abstufungen innerhalb der Stufen des dreifachen Wechselgetriebes durch den Regelwiderstand bestimmt werden. Von dem Getriebekasten des vor dem Motor eingebauten Wechselrädergetriebes wird auch der Antrieb der Zug- und Leitspindel abgeleitet und ist mit einer Einrichtung für steilgängige Gewinde versehen. Die Getrieberäder sind aus Stahl, die kleineren aus Chromstahl und laufen in Öl, wobei nur die arbeitenden Räder in Eingriff sind. Mit Hilfe der aufsteckbaren Wechselräder lassen sich Gewinde von 2 bis 64 Gg/Zoll engl. und von 0,5 bis 15 mm Steigung schneiden. Hierbei werden durch den unterhalb des Spindelstockes angebrachten Norton-Räderkasten 20 Gewindesteigungen durch Umstellen zweier Hebel erreicht. Da der Antrieb der Zugspindel auch durch den Norton-Kasten geht, steht für normales Lang- und Plandrehen dieselbe Anzahl Schaltungen zur Verfügung.

Der Antrieb erfolgt durch den besonderen Gleichstromnebenschlußmotor mit Umkehrwicklung von 2,6 kW Leistung, der innerhalb 800 bis 2000 minutl. Umdr. regelbar ist. Von besonderem Interesse ist der Einbau des Motors zwischen den Spindellagern, wobei die Spindel selbst durch den Anker nicht belastet wird, da der Anker auf einer Büchse sitzt, die auf Kugellagern im Motorgehäuse läuft. Das Motorgehäuse ruht mit dem linken Ende auf einer Verlängerung der Spindellagerbüchse, während das rechte Lager von der zwischen Motorgehäuse und Räderkasten befindlichen Wand getragen wird, wo der Tragzapfen durch Schrauben gegen Verdrehen gesichert wird. Da die Spindel vollständig vom Motorgewicht entlastet ist, sind die Spindellager nur der normalen Ausnützung unterworfen; auch ist nicht zu befürchten, daß unzulässige Schwingungen die Dreharbeit beeinflussen werden.

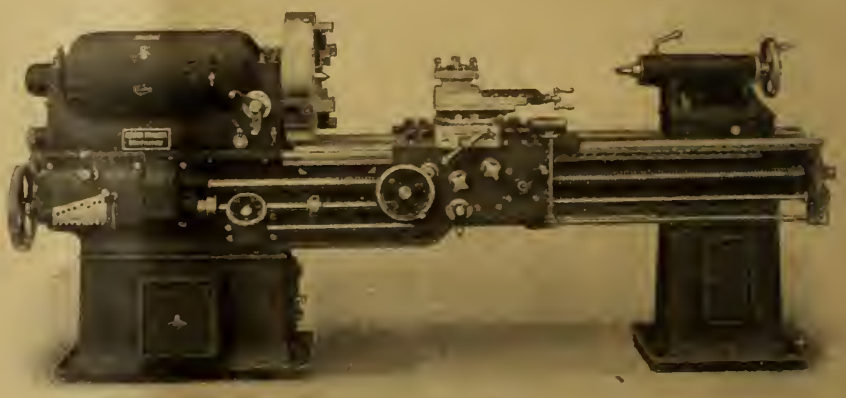


Fig. 2. Drehbank mit eingebautem Einzelmotor. Gebr. Böhringer, Göppingen.

Die Regelung und Umkehr des Motors erfolgt durch eine Anlaß- und Regelwalze, die mit den notwendigen Widerständen im Drehbankfuß unter dem Spindelstock untergebracht ist. Für die Entlüftung sind dort entsprechende Öffnungen vorgesehen.

Die Regelung des Motors, das Anlassen, das Umkehren usw. erfolgen durch je ein Handrad am Support oder unabhängig davon am Drehbankfuß, die mit Skalenscheiben versehen sind, um die genaue Schnittgeschwindigkeit entsprechend. dem Drehdurchmesser einzustellen.

Von besonderem Vorteil für die Aufstellung der Bank ist die Verlegung der gesamten Schalter und Sicherungen in den geschlossenen Ständer, ebenso der Leitungen innerhalb der Maschine, so daß ein zufälliges Beschädigen vermieden und ein leichter Neuanschluß bei Neuaufstellung erfolgen kann, ohne daß der gesamte Schaltplan neu durchgeführt werden muß.

Die übrige Ausführung der Drehbankeinzelheiten kann hier übergangen werden.

Die zweite Maschine ist in Fig. 3 wiedergegeben, eine Hobelmaschine der Firma Gebr. Böhringer mit Antrieb durch umsteuerbaren und regelbaren Gleichstrommotor, nach den Patenten der AEG. Über die Bauart und die neuesten Verbesserungen der Maschine ist im Messeheft auf S. 44/45 in Wort und Bild berichtet worden. Hier seien

Fig. 3. Tischhobelmaschine mit Antrieb durch regelbaren Umkehrmotor von Gebr Böhringer, Göppingen.

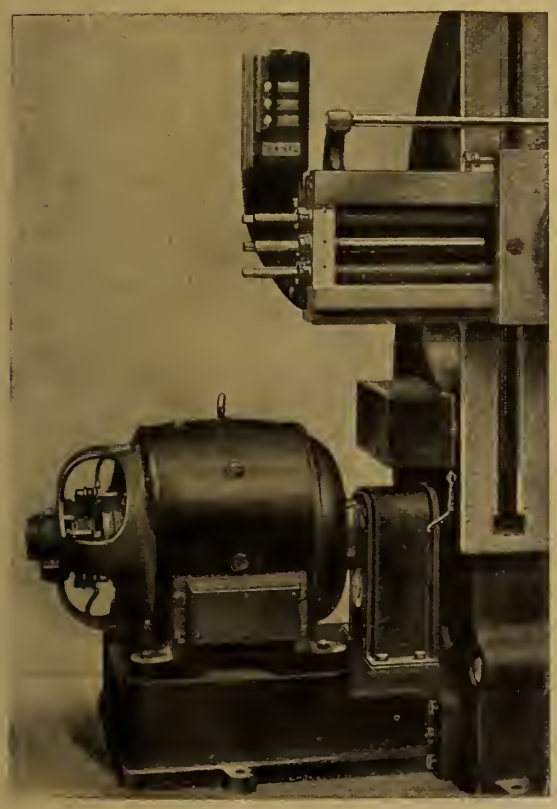


Fig. 4. Druckknopfschaltung und Anschluß des Regelmotors an die Maschine in Fig. 3.

die Vorteile des vollständigen elektrischen Einzelantriebes besprochen.

Die bisherigen Umkehrreguliermotorantriebe benützten die an dem Hobeltisch angeordneten Knaggen, um entweder durch absatzweise Schaltung oder durch besondere Feldverstärker die elektrische Bremsung vor dem eigentlichen Umsteuern vorzunehmen. Dies hatte den Nachteil, daß eine gewisse Anpassung des mechanischen Teiles an die Eigentümlichkeiten des elektrischen Antriebes notwendig wurde und die Umsteuerung auch nicht vollständig unabhängig von den Knaggen durch Druckknöpfe vorgenommen werden konnte. Bei dieser neuen Steuerung ist neben der Regelung der Tischgeschwindigkeit eine selbsttätige elektrische Bremsung vorgesehen, die vor jeder Umsteuerung zwangläufig zur Wirkung kommt, gleichgültig, ob die Umsteuerung selbsttätig durch die Knaggen oder gesteuert durch die Druckknöpfe bewirkt wird. Hierbei wird der Bremsweg entsprechend der Abbremsung der bewegten Massen eingestellt, also auch den geringen Schnittgeschwindigkeiten angepaßt. Durch die selbsttätige Bremsung vor dem Umschalten, bei der die lebendige Kraft nicht durch eine Gegenkraft, wie bei dem Riemengleiten, vernichtet, sondern zurückgewonnen wird, ist eine stoßfreie und schnelle Bewegungsumkehr auch bei den größten Geschwindigkeiten erreicht worden.

Die Schnittgeschwindigkeit kann zwischen 7,8 u. 18 m/Min. durch einen Doppelnebenschlußregler unabhängig von der Rücklaufgeschwindigkeit mit 24 m/Min. eingestellt werden. Die Betätigung der Steuerung durch die Druckknopfapparate (Fig. 3 u. 4) ist zu beiden Seiten des Querbalkens angeordnet, wodurch dem Arbeiter ermöglicht ist, von seinem jeweiligen Stand aus nicht nur den Arbeitsgang,

Rücklauf und Stillstand der Maschine einzuleiten, sondern auch in jedem Augenblick, innerhalb des durch die Knaggen begrenzten Hubes, umzusteuern. Fig. 4 veranschaulicht die Verbindung des regelbaren Umkehrmotors mit dem Triebwerk. Der selbsttätige Umkehranlasser und der Anstoßsteuerschalter können auch in das Bett bzw. den Ständer der Hobelmaschine eingebaut werden und werden dann ohne Schutzkasten geliefert.

Fig. 5. Innenschleifapparat mit Einzelmotor von C. & E. Fein, Stuttgart.

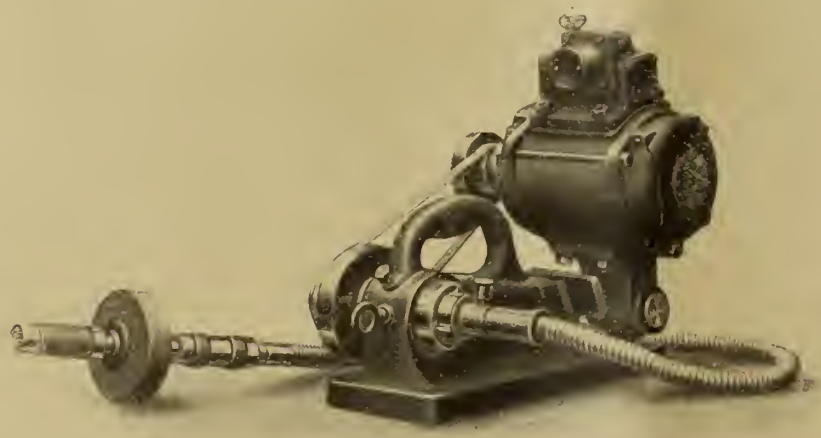


Fig. 6. Tragbarer Vorgelegemotor mit biegsamer Welle von C. & E. Fein, Stuttgart.

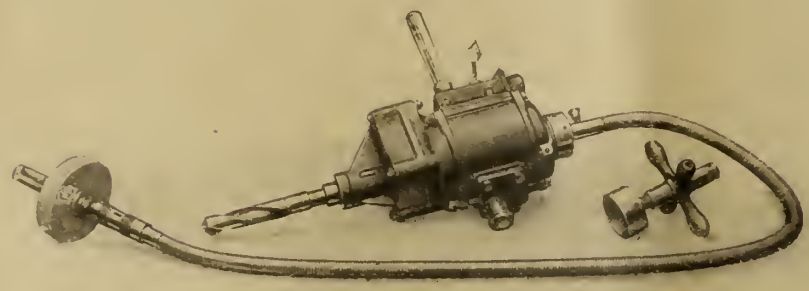


Fig. 7. Handbohrmaschine mit biegsamer Welle für Schleifarbeit und Morsekonus für Bohrarbeit.

Bei einem Versuch auf der Leipziger Messe 1922 erfolgte der Hubwechsel so rasch und stoßfrei, daß bei einer Hublänge von 180 mm mehr als 24 Arbeithübe in der Minute erreicht wurden. Demnach eignet sich die neue Steuerung für kleinere Hobelmaschinen und für solche mit kurzen Hüben besonders.

Durch die selbsttätige Einrichtung der Bremsung werden diese Antriebe den andern Umkehreinrichtungen wirtschaftlich so überlegen, daß es nach Angabe der Firma vorteilhaft ist, bei Vorhandensein einer anderen Stromart, Wechsel- oder Drehstrom, diesen auf Gleichstrom umzuformen bzw. zu veredeln, um so mehr, als Gleichstromregelmotoren für die meisten anderen Werkzeugmaschinen die wirtschaftlichste Anpassung an die Betriebserfordernisse erlauben.

Eine auf den ersten Blick ganz andere äußere Form erhält der elektrische Einzelantrieb an den kleinen Werkzeugmaschinen; näher betrachtet treten jedoch dieselben Konstruktionsgründe, manchmal sogar noch viel ausgeprägter, zutage. Es handelt sich wieder darum, den Antrieb von der schwer beweglichen Transmission unabhängig, die Maschine selbst leicht beweglich zu machen und eine Ersparnis an Betriebskraft zu erzielen, dadurch daß bei dem Antrieb nur einer der kleinen Maschinen nicht die große Krafterzeugungstelle, Transmission, Kompressor, hydraulischer Akkumulator usw. in Tätigkeit gesetzt werden muß, wofür man den vielleicht größeren Eigenbedarf des gesonderten Motors in Kauf nimmt. Welcher dieser Vorteile in dem einzelnen Fall den Ausschlag gibt, hängt von den besonderen Umständen ab.

Es seien hier als Belege für diese Ausführungen eine Reihe verschiedener kleiner Werkzeugmaschinen der Firma C. & E. Fein, Stuttgart, besprochen. Naturgemäß dreht es sich dabei meist um Bohr- und Schleifmaschinen, bei denen die möglichst bequeme Handhabung und allseitige Verwendbarkeit sowie die Anpassung der Konstruktion an die besonderen Erfordernisse jene Punkte sind, die bei der Beurteilung ins Gewicht zu fallen haben. Fig. 5 zeigt einen Innenschleifapparat zum Gebrauch auf der Drehbank, bei dem die Verwendung des eingebauten Motors von einem Deckenvorgelege mit wanderndem Riemen unabhängig und die Einrichtung besonders für Einscheibenbänke oder solche mit Einzelantrieb verwendbar macht. Außerdem lassen sich bei dieser Bauart die Schleifscheiben bedeutend besser ausnutzen, als wenn sie auf dem Motor selbst befestigt werden, einmal da die Ausladung des Motors beträchtlich größer als die des Vorgeleges ist, anderseits da man durch Auswechseln der Riemenscheiben die passende Geschwindigkeit für die betreffende Arbeit einstellen kann. Man kann alle Vorteile der bekannten Innenschleifspindeln ausnutzen und auf der anderen Seite normale Motore verwenden. Denselben Gedanken stellt Fig. 6, ein tragbarer Vorgelegemotor mit biegsamer Welle zum Bohren und Schleifen, dar. Hier wird die Anpassungsfähigkeit an das Werkstück durch die Zwischenschaltung der biegsamen Welle, die allerdings keine angenehme Zugabe bedeutet, noch weiter getrieben, außerdem gleich in der Konstruktion durch Einbau einer Stufenscheibe die große Veränderlichkeit der Drehzahl beim Bohren und Schleifen zwischen

z. B. 3000 u. 200 Umdr./Min. erleichtert. Die Verwendung biegsamer Wellen für Schleifzwecke als Ersatz für die Feilarbeit macht es für die möglichst weitgehende Ausnützung der vorhandenen Maschinen erwünscht, die größte Geschwindigkeit unmittelbar für die Schleifarbeit ausnützen zu können und auch das Umspannen zu ersparen. In den schweren, auf Karren aufgebauten Maschinen dieser Art werden Motoren bis zu 6 PS verwendet, die dann mit drei Geschwindigkeiten verwendet werden können. Bei den Handmaschinen (Fig. 7) erhalten die Motoren das hintere Lager besonders ausgebildet, um die biegsame Schleifwelle durch Überwurfmutter anschließen zu können. Bei den Handbohrmaschinen werden die Zuspanneinrichtungen abgeschraubt und die biegsame Welle angeschlossen.

Eine zweite Gruppe dieser Maschinen ist mit eigenen Ständern ausgestattet, so daß sie die Arbeit der festen Werkzeugmaschine ausführen können, aber durch den Fortfall der Riemen einer gegebenenfalls durch die Art der Arbeit bedingten gelegentlichen Ortveränderung wenig Schwierigkeiten entgegensetzen. Ein Beispiel dafür zeigt Fig. 8, eine auf einem besonderen Ständer befestigte Handbohrmaschine. Diese Bauart mit Umkehr der Bewegung wird mit Vorteil beim Schalttafelbau zum Bohren der Marmorplatten verwendet. Man kann die Maschine mit ihrem Ständer einfach auf die Marmorplatte aufsetzen und muß den Fuß gegebenenfalls durch Zusatzbelastung beschweren, um den Gegendruck für den nötigen Bohrdruck zu erhalten. Dann kann der Ständer auf der Marmorplatte verschoben werden, was einfacher ist, als die meist große Marmorplatte auf dem gewöhnlich kleinen Tisch der üblichen Maschinen zu halten und für den Vorschub mit anzuheben.

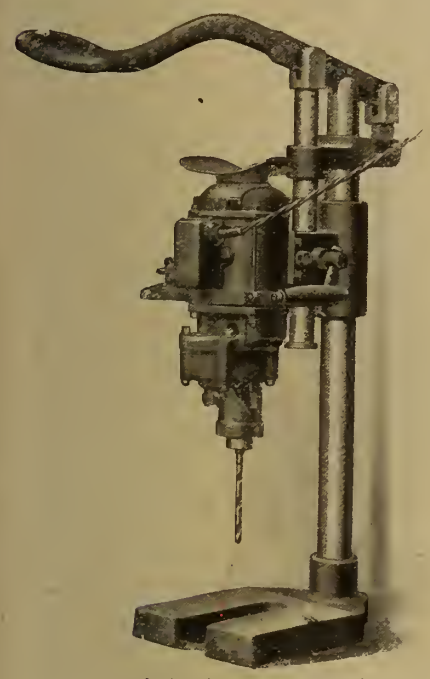


Fig. 8. Gefühlsbohrmaschine auf festem, versetzbaren Ständer. C. & E. Fein, Stuttgart.

Fig. 9. Schleifmotor mit auswechselbarem Fuß. C. & E. Fein, Stuttgart.

Für ganz allgemeine Verwendung sind die Universalmotoren mit auswechselbarem Fuß eingerichtet (Fig. 9). Je nach der Form des Fußes können die Maschinen auf dem Support einer Drehbank oder auf der Werkbank befestigt werden und dienen dann zum Bohren, Schleifen, Sägen oder Fräsen solcher Werkstücke, bei denen keine schweren Schnitte erforderlich sind oder die Führung des Werkstückes von Hand keine Schwierigkeiten macht.

Bei Preßluftarbeiten ist die Verwendung der für die Nietwerkzeuge hochgespannten Luft, abgesehen von der Notwendigkeit der Abzweigung eines neuen Rohres, grundsätzlich für die Erwärmung der Nieten unwirtschaftlich; dasselbe gilt für kleine Feldschmieden oder Härtezwecke. Für derartige Fälle bedeutet der Einbau eines Elektrogebläses (Fig. 10) an einem elektrisch betriebenen Herd erhebliche Kraftersparnisse, wobei man auch noch von Rohrverbindungen, Rohrundichtheiten oder Transmissionen unabhängig wird und so die vielleicht höheren Anschaffungkosten des besonderen Motors bald wieder einbringt.

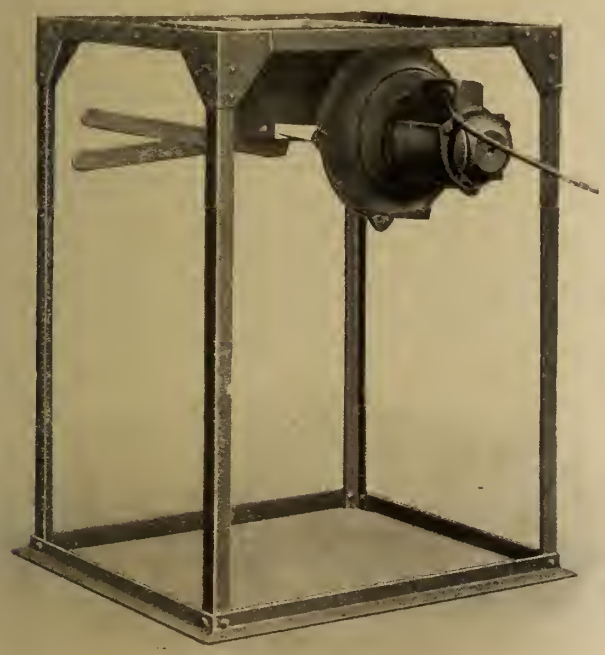


Fig. 10. Elektrogebläse in Feldschmiede eingebaut. C. & E. Fein, Stuttgart.

FINGERFRÄSER.

Beitrag zu ihrer Fertigung und Instandhaltung.

Von Samuel Gans, Budapest-Pestszentlörinc.

Bei den heute fast unerschwinglichen Preisen für Schneidwerkzeuge fordert besonders die Vorkalkulation der Pfeilräderverzahnung große Vorsicht, und nicht selten erlebt man unangenehme Überraschungen, wenn bei dem Abschluß der Bestellung die Nachkalkulation Werte zeitigt, die eine Übersteigung der veranschlagten Preise um ein Bedeutendes ergeben. Für das Fräsen von Stirnrädern ist auch die mittlere Werkstätte gut ausgerüstet. Die seit Jahrzehnten eingebürgerten Modulteilungen und die durch die mustergiltigen DINormen in den letzten Jahren zum Abschluß gebrachten Arbeiten haben Normen geschaffen, die keine hohe Anlage in dem Werkzeugbestand fordern; für die Arbeiten auf den Teilmaschinen sind jederzeit erstklassige Satzfräser käuflich zu haben, und bei den Abwälzmaschinen kommt man mit einem einzigen Schneckenfräser für sämtliche Zähnezahlen gleicher Teilung aus. Demgegenüber fordert das Fräsen der Pfeilräder und Kammwalzen (Fig. 1) Fingerfräser, die kaum vom Lager käuflich zu erwerben sind und sich in seltenen Fällen für mehrere Bestellungen verwenden lassen, daher bei eigener Fertigung zu besonderer Vorsicht mahnen.

Fig. 1. Fräsen einer Kammwalze.

Die Berechnung und die Formgebung dieses Schneidwerkzeuges geschieht im Fertigungsbüro und bietet keine Schwierigkeiten[1]).

Bei der Wahl des Materials der Fräser steht man vor einem schweren Entschluß. Früher war immer Werkzeug- oder Schnellstahl (Legierungstahl) bei der Hand, und die Wahl zwischen beiden war nach einer kurzen Kalkulation, auf die Rosak in seinem lesenswerten Aufsatz[2]) hinweist, nicht schwer. Man ließ in der Materialbeschaffung von einer Rundstange der bestbewährten Marke ein Stück mit reichlicher Längenzugabe abstechen. Neuestens treten die nach einem Holz- oder Aluminiummodell gegossenen Cannon-, Cooperit- und Legierungsfräser[3]), nebenbei auch geschmiedete Fräser[4]) mit den obigen aus Stangenmaterial in Wettbewerb.

Die eigentliche Fertigung beginnt mit dem Abdrehen des unteren Teiles a des Fräsers 2 (Fig. 2) zur Aufnahme in das Drehbankspannfutter, das im Vorderteil dem Aufspanndorn 1 der Fräsmaschine (Fig. 3) nachgebildet ist. Nachher wird auf der Reißplatte der Mitnehmerlappen b (Fig. 2) angezeichnet, ausgefräst und in die Nut des Spannfutters eingepaßt. Die weiteren Arbeitsfolgen, wie das Zahnprofildrehen nach einer Lehrenleiste, das Ausfräsen von vier Nuten für den Auslauf des Hinterdrehmessers, das Hinterdrehen selbst wurden durch Blume, Wilke und Zieting[5]) ausführlich geschildert. Das Härten richtet sich nach der Materialsorte, und hierfür bieten die Vorschriften der jeweiligen Bezugsquellen genug Anhalt; auch findet man hierfür in den Fachzeitschriften viel Wertvolles, wie in dem Aufsatz von Simon[6]). Das Schleifen der Schneidkanten geschieht im Teilkopf mit Führung von Hand aus. Bei mehreren Fräsern derselben Form bietet die Anwendung einer Führungsschablone viele Vorteile.

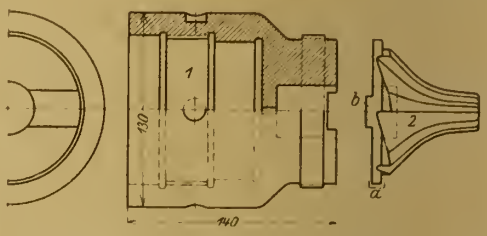


Fig. 2. Drehbankspannfutter mit Fräser.

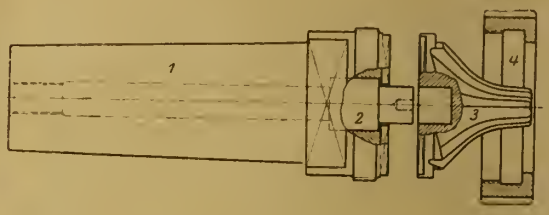


Fig. 3. Aufspanndorn der Fräsmaschine mit Fräser.

Diese mit Aufwand von wertvollem Material, beträchtlichen Löhnen und Unkosten fertiggestellten Fingerfräser kommen nun auf den Aufspanndorn 1 der Kammwalzenfräsmaschine (Fig. 3), werden durch die Überwurfmutter 4 mit dem Hakenschlüssel (Fig. 4) in ihrer Arbeitstellung gesichert und vollführen ihre Dienste, deren Dauer meist an dem vorzeitigen Stumpfwerden oder der gänzlichen Zerstörung des Werkzeuges Abbruch erleidet. Die langen Jahre der Werkstattbetätigung bieten da oftmals Bilder der gänzlichen Unkenntnis ihrer Behandlung. Selten findet man eine Zusammenstellung in Tafelform der üblichen Umfangsgeschwindigkeiten und der daraus sich ergebenden Umdrehungzahlen des zu fräsenden Gegenstandes und des Werkzeuges. Nur in den seltensten Fällen liegen Härtezahlen des zu fräsenden Gegenstandes vor, und man überläßt es den die Maschinen bedienenden Arbeitern, die Vorschübe wild zu wählen. Diese Mißstände beheben, hilft nur die wissenschaftliche Vorbereitung der Arbeit

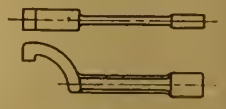


Fig. 4. Hakenschlüssel.

[1]) WT. Jahrg. 1 S. 565.
[2]) Betrieb, Jahrg. 3 S. 861/63.
[3]) The Ironmonger Bd. 172 S 95; Machinery Bd. 26 S. 354/58.
[4]) Am. Mach. Bd. 55 S. 424/27. — Z. f. Maschb. Bd. 9 S. 184/85.
[5]) Z. f. Maschb. Bd. 10 S. 285/87; WT. Jahrg. 13 S. 85; WT. Jahrg. 15 S. 593/95.
[6]) WT. Jahrg. 13 S. 139.

im Fertigungsbüro, das über sämtliche Maschinenkarteien verfügt, und in dem alle Arbeitfolgen durch vorgeschulte Kräfte genau ausgearbeitet der Werkstätte zur Durchführung übergeben werden.

Zur Schonung des Profilfräsers hilft man sich durch Benützung eines meist aus drei Fräsern bestehenden Satzes, und zwar des Schrupp-, Schlicht- und Fertigfräsers, von denen die zwei ersten in der Mantelfläche geradlinig verlaufen. Von jeder Gattung werden 2 bis 3 Stück verfertigt,

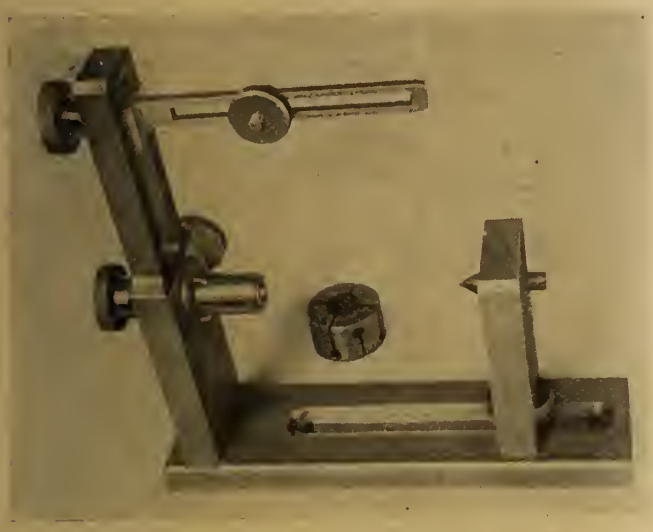


Fig. 5. Fräserprüfvorrichtung.

um das ununterbrochene Arbeiten durch das Zuschärfen der stumpf gewordenen Werkzeuge nicht auf längere Zeit zu unterbrechen.

Das Zuschärfen selbst muß nach Feststellung der geringsten Abnützung der Zahnbrust geschehen, und es soll in dieser Richtung das Bedienungpersonal scharf beobachtet werden. Um den Zeitpunkt des Zuschärfens richtig bemessen zu können, wurde die nachstehende Prüfvorrichtung (Fig. 5—11) hergestellt, deren Handhabung sehr einfach ist und die sich im mehrjährigen Betriebe gut bewährte.

Die Fußplatte 1 trägt in einer Nut den Ständer 2 mit der Aufspannvorrichtung, die, aus dem Dorn 4 mit dem Spannkegel 5 und der auswechselbaren federierenden Spannbüchse 7 bestehend, durch das Drehen der Mutter 11 betätigt wird. Hierbei wird der Dorn samt Spannkegel, durch die Führungschraube 9 an der Drehung gehindert, in die Spannbüchse hineingezogen und der auf sie aufgeschobene Fingerfräser geklemmt. Zur sicheren Stützung der schweren Fräser dient der rechts in dem Schlitz der Fußplatte verschiebbar angeordnete und durch die Mutter 15 in jeder Stellung festzustellende Körnerträger 13. In dem lotrechten Schlitz des Ständers gleitet der in jeder Höhenlage durch die Schraube 18 zu klemmende Lehrenhalter 17, dessen vordere Fläche in die lotrechte Mittelebene der Vorrichtung hineinfällt. Zur Ausstattung der Vorrichtung gehören mehrere Spannbüchsen (Fig. 10 u. 11), deren Außendurchmesser der Fräserbohrung des DI-Normblattes 138 entsprechen, und die je nach der Größe der zu untersuchenden Fräser zur Anwendung kommen.

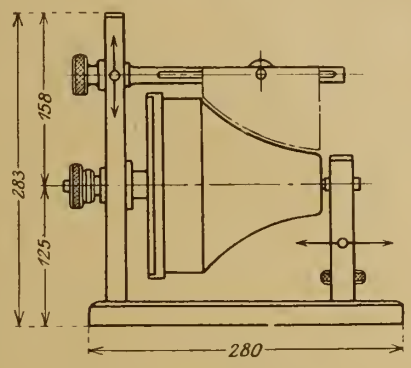


Fig. 12. Prüfen des Fräsers.

Die Handhabung der Prüfvorrichtung ist deutlich aus den Fig. 12 u. 13 ersichtlich. Die bei dem Aufspannen des Fräsers durch die Schraube 10 in dem Ständer festgeklemmte Dornbüchse 8 wird bei der Prüfung des Fräse rnach dem Lichtspaltverfahren gelöst. Die Formlehre, durch die Handhabung an der Schraube 18 u. 19 an den Fingerfräser gebracht, zeigt bei langsamer Drehung jede Unregelmäßigkeit an ihm bzw. in dem radialen Verlauf und im Rundlaufen wie auch in der Form.

Zum Schluß sei bemerkt, daß die Anweisung sachgemäß auf Formfräser jeder Art angewendet werden kann.

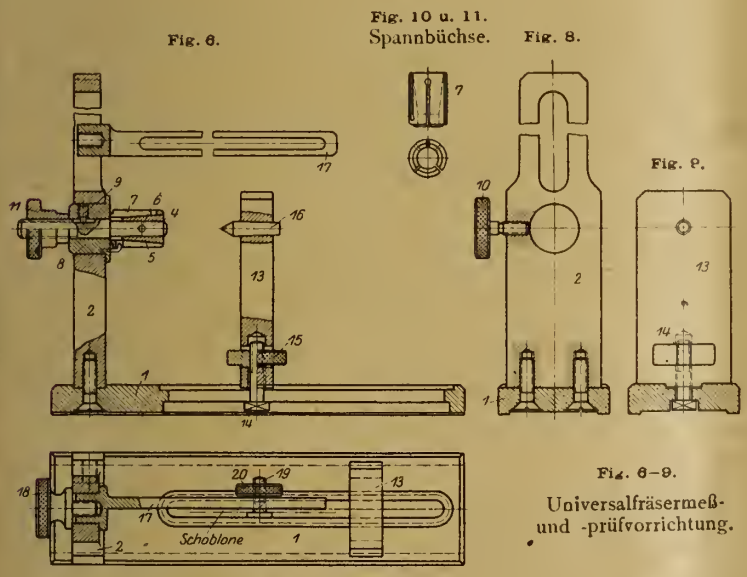


Fig. 7.

Fig. 6—9.
Universalfräsermeß- und -prüfvorrichtung.

Fig. 13. Prüfen des Fräsers.

DIE ORGANISATIONSECKE.

ARBEITSVORBEREITUNG, EIN WICHTIGES HILFSMITTEL ZEITGEMÄSSER BETRIEBSFÜHRUNG.

Von Eduard Michel, Berlin.

(Schluß von S. 362)

Um einen Überblick über die wichtigsten Vorbereitungarbeiten organisatorischer Art zu gewinnen, seien diese in folgender Zusammenstellung in zwei Hauptklassen eingeteilt: Einmal in die Funktionen, die dem einzelnen Arbeitsauftrag unmittelbar zur Last fallen, das andere Mal in solche, die während verschiedener Arbeitsaufträge auftreten können und bei der Bestimmung der Durchschnittszeit (Grundzeit) einer Arbeitsaufgabe in der Regel durch Vomhundert-Zuschläge mittelbare Berücksichtigung finden. Die Grenzen sind flüssig und können nur von Fall zu Fall festgelegt werden; aber immer muß man darauf achten, daß Arbeitsvorbereitung, die organisatorisch geleistet werden kann, nicht Aufgabe der Werkstatt sein darf, die hauptsächlich mit Stückarbeit beschäftigt ist, sondern Aufgabe der Betriebsführung sein muß, die nur allein imstande ist, ihre Durchführung in allen Punkten bestens und rechtzeitig zu gewährleisten.

A. Vorbereitungsarbeiten, die den Arbeitsauftrag unmittelbar beeinflussen.

1. Überwachung der Arbeitsreihenfolge: Erledigung der einzelnen Arbeiten auf den Maschinen und Arbeitplätzen (Betriebsmitteln), um die schnellste Herstellung eines aus vielen Teilen zusammengesetzten Erzeugnisses zu gewährleisten. Diese Forderung gewinnt überall dort an Bedeutung, wo die Zahl der Arbeitsaufträge gegenüber der Zahl der verfügbaren Betriebsmittel ungleich größer ist. Ein Werk mit etwa 1000 Arbeitern stellt z. B. 10 verschiedene Erzeugnisse her, von denen jedes 100 verschiedene Teile besitzen möge. Jedes Teil soll wieder in 10 verschiedene Arbeitsaufträge (Arbeitsgänge) zerfallen. Somit wären zur gleichzeitigen Fertigstellung der 10 Erzeugnisse mindestens 10 000 verschiedene Betriebsmittel oder Arbeitsplätze erforderlich, wenn man annimmt, daß jeder Arbeitsauftrag von einem Arbeiter erledigt wird, was in der Regel zutrifft. D. h.: bei nur 1000 Betriebsmitteln muß die Arbeit, um dasselbe Ergebnis zu erzielen, auf jedem einzelnen Betriebsmittel durchschnittlich 10 mal wechseln, wobei die Zusammenbauarbeit noch nicht einmal berücksichtigt wird. Hieraus ist die große Bedeutung der zwangläufigen Einhaltung der richtigen Reihenfolge der Arbeiten auf allen Betriebsmitteln zu erkennen.*)

2. Die Materialbereitstellung soll vor Inangriffnahme des Auftrages erfolgen. Die Materialien, ob Roh- oder Halbfabrikate, müssen maßhaltig sein und in der richtigen Menge und Stoffbeschaffenheit jedem Arbeitauftrag zur Verfügung stehen. Sie müssen sich ferner in griffbereiter Nähe des Betriebsmittels befinden, damit die Zuführung des Materials während der Arbeit mit dem geringsten Zeitaufwand vonstatten geht. Die Materialbereitstellung zur ungestörten Abwicklung des Arbeitsvorganges macht meist einen Platzbedarf an den Betriebsmitteln erforderlich, der in vielen Fällen geschaffen werden muß. In der Regel wird man diesen so wählen, daß mindestens für zwei Arbeitaufträge oder für 8 Stunden Arbeit in Vorbereitung lagert. Bei großen Stücken wird man von einer Lagerung des Materials neben den Betriebsmitteln Abstand nehmen und dasselbe Zwischenlägern zuweisen. Das bereitgestellte Material, seitens des Arbeiters überblicken zu lassen, übt auf seinen Arbeitswillen einen fördernden Einfluß aus. Genaue Kennzeichnug erleichtern das Auseinanderhalten der einzelnen Lose.

3. Die Werkzeugbereitstellung erfolgt in derselben Weise vor Inangriffnahme eines jeden Auftrages. Auch hier muß die Bereitstellung in griffbereiter Nähe des Betriebsmittels erfolgen. Die Durchführung dieser Maßnahme ist unschwer zu erreichen, da Werkzeuge in der Regel nicht so umfangreich zu sein pflegen wie Materialien. Zu den von Fall zu Fall bereitzustellenden Werkzeugen oder auch Vorrichtungen gehören alle solche, die entweder bei Erledigung eines Arbeitsauftrages einer so großen Abnutzung unterliegen, daß ihre Instandsetzung erforderlich wird, z. B. Schneidewerkzeuge, oder die nach Erledigung des Auftrages nicht mehr gebraucht werden, aber infolge ihrer Austauschbarkeit an anderen Betriebsmitteln Verwendung finden können, z. B. Klammern, Spanneisen, Schrauben, Meßwerkzeuge usw. (Normen!). Vielfach wird man auch solche Werkzeuge bereitstellen lassen, deren besondere Prüfung nach jedem Arbeitsauftrag erwünscht ist, d. h. wenn sie nicht zu umfangreich sind und ohne besondere Umstände befördert werden können (z. B. Bohrschablonen). Andernfalls gelten solche Gegenstände als Maschinensubstanz (Zubehör).

4. Bekanntgabe der für jeden Arbeitauftrag festgesetzten Zeit. Diese Maßnahme wird heute schon in vielen Werken durchgeführt, um den Ausführenden Lohnvorteile zu sichern und das Interesse an der Arbeit wachzuhalten. Über diesen Punkt der Arbeitsvorbereitung ist schon so viel geschrieben worden, daß sich hier ein Eingehen auf seine Notwendigkeit erübrigen dürfte.*)

5. Die Unterweisung bei der Arbeitsausführung erfolgt bei Einstellung und Einrichtung des Betriebsmittels auf wirtschaftliche Bewegungsverhältnisse und richtige Reihenfolge der Teilarbeiten eines Arbeitsganges. Dazu gehört auch Darstellung und Beschreibung des Gütegrades, den eine Arbeit nach Erledigung des Auftrages aufweisen soll, als Richtlinie für die Güteprüfung der Arbeit (Teilzeichnungen).

B. Vorbereitungsarbeiten, die den Arbeitsauftrag mittelbar beeinflussen.

1. Zuführung von mechanischer Energie, Licht, Wärme, Schmier- und Kühlmittel, Hilfspersonen oder Hebezeugen, dauernd oder in periodischen Zwischenräumen.

2. Planmäßige Überwachung und Instandhaltung der Betriebsmittel nebst ihrem dauernden Zubehör, ihre Reinigung und Säuberung nach jedem Arbeitsauftrag bzw. nach Schicht- oder Wochenschluß.

3. Überwachung und Instandhaltung der Antrieborgane, besonders der Riemen, damit auch hier unter Aufrechterhaltung eines gewissen Normalzustandes, eine dauernde und gleichmäßige Inanspruchnahme während der zu erledigenden Arbeitsaufträge gewährleistet ist.

4. Feststellung und Überwachung der Arbeiteignung von Betriebsmitteln und Arbeitspersonen.

5. Gleichmäßige Belastung aller Betriebsmittel mit Arbeit, um mittels Kontrolle der Arbeitreihenfolge auf selbsttätigem Wege den schnellsten Arbeitfortschritt, und damit den kürzesten Liefertermin, zu erhalten.

*) Arbeitsreihenfolge und Terminkontrolle werden selten streng genug auseinandergehalten. Bei richtiger Durchführung ersterer ist letztere so gut wie überflüssig, d. h. Arbeitsreihenfolge kann Terminarbeit unter gewissen Voraussetzungen nicht nur ersetzen, sondern, wie weiter unten gezeigt wird, in Bezug auf den Erfolg noch übertreffen.

*) Vergl. Michel, Betrieb (Maschinenbau) Mai 1922: „Hand- und Maschinenzeiten und ihre ihre Bedeutung im Rahmen der Arbeitsaufgabe.

Diese Forderungen, welche hier für die organisatorische Vorbereitung der Arbeit aufgestellt sind, sind weder neu noch erschöpfend. Fast ein jedes Werk verfügt über mehr oder weniger entsprechende Einrichtungen. Es fragt sich nur, welches ist aus dem Labyrinth der heute bestehenden Möglichkeiten der beste Weg, um die vorhandenen Einrichtungen der Werke so auszubauen, daß die obigen Forderungen möglichst weitgehend erfüllt werden können. Es wird sich darum handeln müssen, sie organisatorisch so zu erfassen, daß die einzelnen Funktionen der Arbeitsvorbereitung, die heute mehr oder weniger vorhanden sind, zwangläufig verknüpft werden, um nur dem einen Ziele zu dienen, die produktive Stückarbeit von Vorbereitungsarbeit zu entlasten. Auf dieses Ziel ist sicher schon viel Arbeit verwendet worden, jedoch meist ohne durchgreifenden Erfolg, weil manches Werk vor der scheinbaren Fülle der wenn auch nur einmaligen Arbeiten zurückgeschreckt oder den großen Wert organisatorischer Maßnahmen noch nicht erkannt hat. Vielfach wird auch das Hinzuziehen eines Sonderfachmanns verabsäumt, mit dessen Hilfe die scheinbaren Schwierigkeiten meist spielend überwunden werden. Wird aber die innere Überzeugung hierzu nicht oder nur zögernd gefunden, dann kann in Kürze der Fall eintreten, daß, nach Stabilisierung der Valuta, nicht nur das Ausland im Wettbewerb Sieger bleibt und seine auf der Höhe befindlichen Leistungen voll auf die Wagschale werfen kann, sondern daß auch die inländischen Werke, die heute die nachstehend beschriebenen Verfahren der Betriebsführung bereits eingeführt haben, die Aufträge in erheblichem Umfange an sich ziehen werden.

Der zur Verfügung stehende Raum gestattet nur in großen Zügen gewisse organisatorische Maßnahmen zu beschreiben, die eine weitgehendste Zwangläufigkeit der Arbeitsvorbereitung gewährleisten.

Zu A.

1. An Hand von Stücklisten, Zeichnungen oder sonstigen Unterlagen werden Herstellungspläne aufgestellt, Sie sind ein notwendiges Bindeglied zwischen den zeichnerischen und den in Tafeln oder listenmäßig gebotenen Unterlagen des Konstruktionsbüros (Stücklisten) und ausschließlich für die Bedürfnisse der Werkstatt, nämlich der Arbeitsverteilung und der Materialbereitstellung, zugeschnitten. Die Herstellungspläne werden an Hand einer mnemotechnischen Klasseneinteilung der Bestände und Erzeugnisse des Werkes aufgestellt, deren vollständige Beschreibung jedoch hier zu weit führen würde.*) Die einzelnen Stücke und Gruppen werden durch Symbole gekennzeichnet, die aus Buchstaben und Zahlen bestehen. An bestimmten Stellen des Symboles zeigen die Zahlen die Bedeutung der Arbeitsreihenfolge an, die Buchstaben die Obergriffe, in der Regel die Erzeugnisart, die Erzeugnisgattung oder die Gruppe zu der gewisse Teile zusammengebaut werden sollen. Zahlen zeigen ferner die Zugehörigkeit der Teile zu bestimmten Aufträgen an, woraus man ersieht, daß, bei einer Betriebsorganisation, die der Produktion wegen besteht, jeder Versuch, die Teile unter Verzicht auf Buchstaben nur durch Zahlen zu kennzeichnen, zu einem Mißerfolg führen muß. So zeigt grundsätzlich die Zahl vor dem Symbol den Arbeitsauftrag (Arbeitsgang) und die Zahl hinter dem Symbol den Werkstättenauftrag (Kommission) an. Der Herstellungsplan, den man auch als Betriebsstückliste bezeichnen könnte, obwohl damit sein eigentlicher Zweck nur unvollkommen gekennzeichnet wird, enthält somit dank der Symbole neben der Arbeitsreihenfolge der Stücke (Zahl vor dem letzten Buchstaben, siehe Tafel 1) auch die der einzelnen Arbeiten, die an den Stücken geleistet werden müssen. Der Herstellungsplan enthält ferner die Angabe des Betriebsmittels, an dem die Arbeit zu leisten ist, sowie die Ausgangsmaterialien nach Menge und Güte.*) Auszüge aus den Herstellungsplänen bieten in Form von Tafeln, Verteilungsblätter genannt, dem Arbeitsbüro die Möglichkeit, den Fortschritt der Arbeit und bei gleichzeitiger Beobachtung der Stücksymbole, auch die Arbeitsreihenfolge jedes Stückes gegenüber den andern zu kontrollieren, ohne daß es notwendig ist, den Herstellungsplan als Ganzes zu kennen, der nur anordnenden Zwecken dient und nach Ausschreibung der Verteilungsblätter seinen Zweck erfüllt hat.

Einen Herstellungsplan eines sehr einfachen zusammengesetzten Erzeugnisses (Hahn) zeigen die vom Verfasser auf der „Betriebstechnischen Wanderausstellung"**) ausgestellten Tafeln. Sie sollen kein Schema sein, sondern nur die Anwendung des Verfahrens erklären, wobei vorauszuschicken ist, daß andere Fabriken ähnliche, aber untereinander verschiedene Wege einschlagen können. Tafel 1 zeigt auf der oberen Hälfte die Stückliste (rechts) und die Zusammenbauzeichnung (links) und den dazu gehörigen Herstellungsplan in Form eines Flußlaufes (Stammbaum) in der Mitte. Auf der unteren Hälfte der Tafel 1 befindet sich eine erklärende Darstellung der darüber befindlichen Normalform des Herstellungsplanes, rechts daneben die bildliche Darstellung, eine Synthese des Materialflusses, wie sie vor Ausarbeitung des Herstellungsplanes als Unterlage dient. Wer sich mit Fragen der Arbeitsverteilung befaßt hat, wird die große Bedeutung solcher Darstellungen erkennen und einsehen, daß diese als Grundlage zu einer zentralisierten Arbeitsverfolgung recht wertvoll sind. Wichtig sind auch die bereits erwähnten systematischen Symbole. Das wichtigste Stück in Bezug auf Beschaffung und Herstellung ist sicherlich das Gehäuse. Es erhält deshalb im Erzeugnissymbol „A V $^1/_2$ H Y" die Zahl „1" vor dem letzten Buchstaben. Es heißt somit abgekürzt „H1Y" (vergl. die Benennungen an den einzelnen Ästen des Stammbaumes). Die übrige Reihenfolge der Teile ergibt die Darstellung. Zur Erklärung des vorliegenden Erzeugnissymboles sei Folgendes gesagt. Die Fabrik stellt u. a. Armaturen her. Aus diesem Grunde ist der erste Buchstabe ein „A". Diese Erzeugnisgattung ist unterteilt in eine Anzahl Gruppen z. B. Wasserstände AW, Rückschlagventile AR u. a. m. (Entwicklung der Symbole vergl. Tafel 1 links unten). Eine Gruppe ist dabei den verschiedenartigen Armaturen vorbehalten; deshalb in dem Symbol „AV" als Anfang des Symbols. Die Unterabteilung von AV ist eingeteilt in Ventile AVV, Hähne AVH usw. Die Zahl $^1/_2$ zeigt an, daß es sich um Hähne von $^1/_2$ Zoll Durchgangweite handelt, deshalb AV $^1/_2$ H. Im vorliegenden Falle handelt es sich schließlich um einen Dreiwegehahn. Da der Buchstabe D hierfür anderweitig besetzt war, kam man auf der Suche nach einem passenden Buchstaben auf das Ypsilon, das in seiner Darstellung der Dreiwegrichtung und damit der Mnemotechnik entspricht. Die Entwickelung der Symbole hat selbstverständlich der Darstellung der Herstellungspläne vorauszugehen. Es ist jedoch an dieser Stelle nicht möglich, alle Gesichtspunkte dabei zu erklären; der Interessent findet alles Nähere darüber in der angezogenen Literatur.

Tafel 2 zeigt einige weitere organisatorische Hilfsmittel, wie sie zur zentralen Bestimmung und Einhaltung der richtigen Arbeitsreihenfolge nötig werden. Der Herstellungsplan wird in erster Linie dazu herangezogen, ein

*) Vgl. Michel, „Bezeichnungssystematik und Betriebsorganisation" Betrieb 1919 Heft 7.

*) Die Tatsache, die Maschine oder den Arbeitsplatz mit verhältnismäßig einfachen Methoden im voraus bestimmen und praktisch verwenden zu können, wird in der Fachliteratur heute meist noch bestritten. Eine planmäßige Arbeitsvorbereitung kann aber hieran nicht vorübergehen, gestattet doch erst die genaue Bestimmung des zukünftigen Arbeitsortes die Bereitstellung der richtigen Werkzeuge, die Feststellung der richtigen Belastung des Arbeitsmittels mit Arbeit und die Bestimmung der für eine Arbeitsaufgabe notwendigen Zeit.

**) Veranstaltet von der „Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure" beim V. d. I.

Ausgestellt auf der

Betriebstechnischen Wanderausstellung

von **Ed. Michel** berat. Ing. **Berlin-Wilmersdorf** Badenschestr. 32a

Tafel 1

Methode verwendbar für Erzeugnisse bis zu den größten Abmessungen

Arbeitsvorbereitung

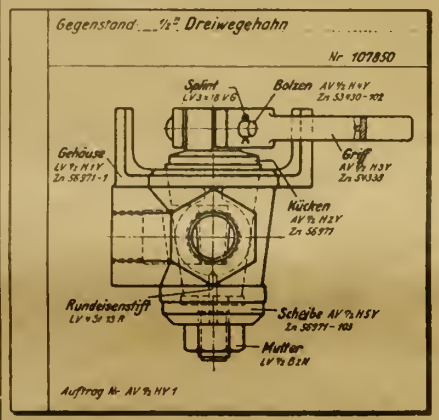
ein wichtiges Hilfsmittel zeitgemäßer Betriebsführung

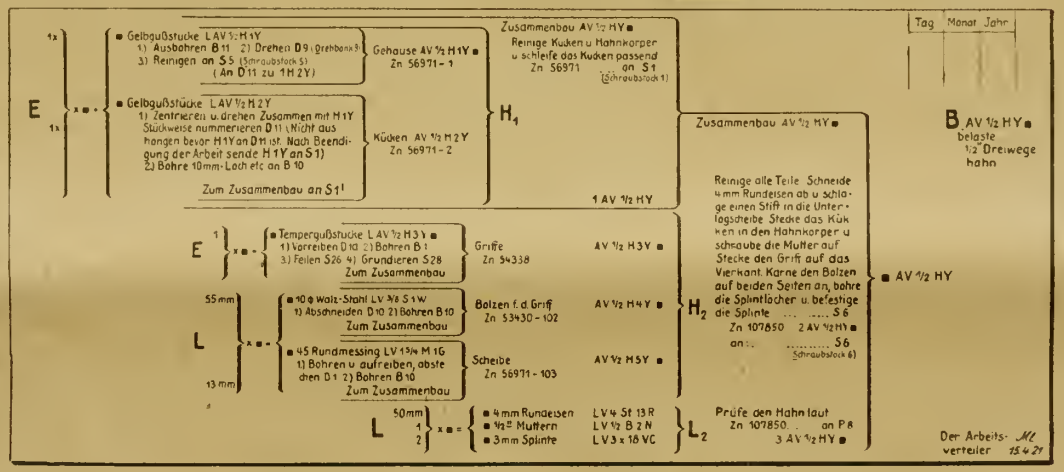
Für viele Fertigungsarten erfolgreich in Anwendung

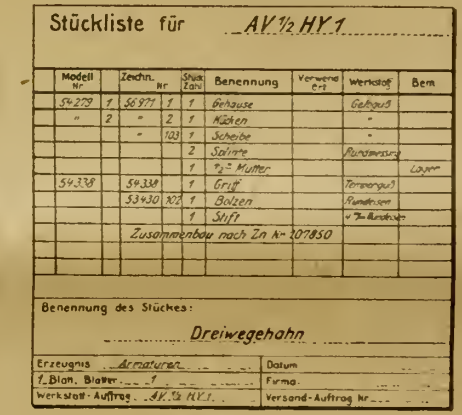
Der Herstellungsplan

ein Bindeglied zwischen

Zeichnung ← und → Stückliste







Stückliste für AV 1/2 HY 1

Modell Nr		Zeichn. Nr		Stück Zahl	Benennung	Verwendung	Werkstoff	Bem
54279	1	56971	1	1	Gehäuse		Gelbguß	
"	2	"	2	1	Küken		"	
		"	103	1	Scheibe		"	
				2	Splinte		Rundmessing	
				1	1/2" Mutter			Lager
54338		54338		1	Griff		Tempergußs	
		53430	102	1	Bolzen		Rundeisen	
				1	Stift		v. Zu Rundeisen	
		Zusammenbau nach Zn Nr 107850						

Benennung des Stückes: Dreiwegehahn

Erzeugnis: Armaturen | Datum
1. Blan. Blatter: 1 | Firma
Werkstoff-Auftrag: AV 1/2 HY 1 | Versand-Auftrag Nr

Erklärung der Symbole

(Abkürzungen zur Ersparnis an Schreibarbeit)

1. Allgemeine Symbole

(Als Richtlinie für Kosten und Beschaffungsstellen)

B—Belastungs-Conto (Werkstättenauftrag, Kommission)
E—Einkaufsteile
L—Lagerteile
H—Herstellungsteile (Fabrikationsteile)

2. Sondersymbole

(Erzeugnisse, die die Fabrik liefert)

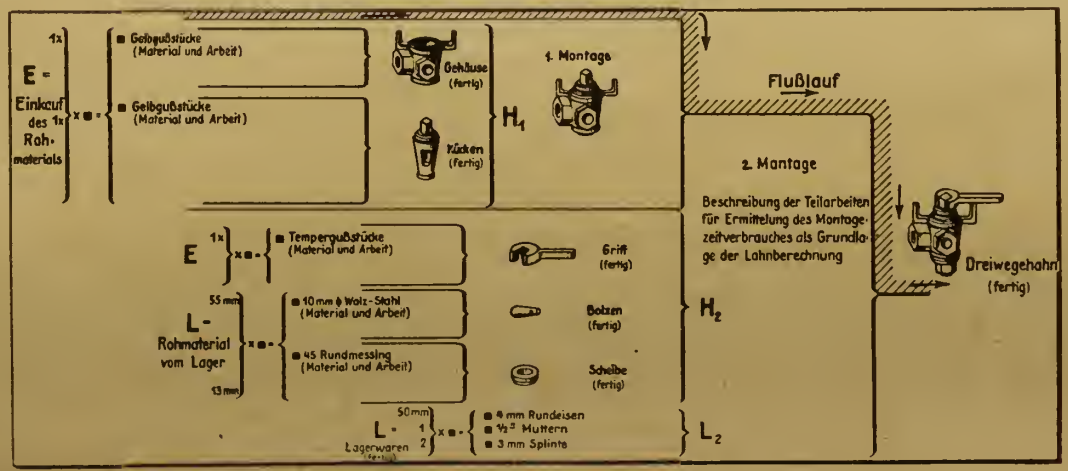
A—Armaturen
(im Gegensatz zu anderen Erzeugnissen)

AA—Absperrschieber
AB—
AR—Rückschlagventile
AV—Verschiedene Armaturen
AW—Wasserstände
AY—
AZ—

A V H - Hähne

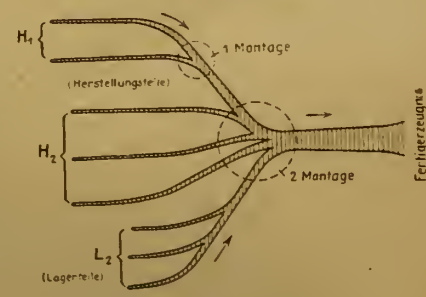
AVHY — Dreiwegehähne (das Y zeigt die Dreiwegerichtung mnemotechnisch an)

Erklärung



Materialfluß oder Stammbaum

eines zusammengesetzten



Erzeugnisses

(Schema zum Herstellungsplan)

Ausgestellt auf der

Betriebstechnischen Wanderausstellung

von Ed. Michel berat. Ing. Berlin-Wilmersdorf Badensche Str. 32a

Tafel 2

Arbeitsvorbereitung

Auswertung des Herstellungsplanes

durch organisatorische Hilfsmittel

(zentralisierte Arbeitsverteilung)

Arbeitsverteilungstafel

im Zentralarbeitsbüro

Zur Bestimmung der Arbeitsreihenfolge

Montageverteilungsblatt für AV ½ HY

Arbeitsgang	Fabrikationsteile die gruppenweise zusammengebaut werden sollen	Schleppdienst	H	Lagerteile für nebenstehende Gruppen	Arbeit	Menge	bestellt	im Lager	H u. L	Schleppdienst
	AV ½ H 1 Y									
	AV ½ H 2 Y									
1			1						1	

Belastet AV ½ HY 1.

Arbeitsgang	Fabrikationsteile die gruppenweise zusammengebaut werden sollen	Schleppdienst	H	Lagerteile für nebenstehende Gruppen	Arbeit	Menge	bestellt	im Lager	H u. L	Schleppdienst
	AV ½ H 3 Y			LV 4 ST 13 R	mm					
	AV ½ H 4 Y			LV ½ B 2 N	St					
	AV ½ H 5 Y			LV 3 × 18 VC	St					
2			2						2	

Gesamtzeit	Prämie	Umweisungskarten	Werkzeuglisten	Skizzen	Zeichnung Nr.	Diese Arbeitsgänge können unabhängig voneinander in Angriff genommen werden	Schleppdienst	Vernichtung	vorläufige Prüfung	endgültige Prüfung	H oder L	Diese Arbeitsgänge müssen in der angegebenen Reihenfolge erledigt werden
					107850	an S 7 1 AV ½ HY					1	
											2	an S 6 2 AV ½ HY
											3	an P 8 3 AV ½ HY
						Bem. Markierungslinie für Arbeitsfortschritt						
												zum Lager!

Werkstättenübersichtstafeln

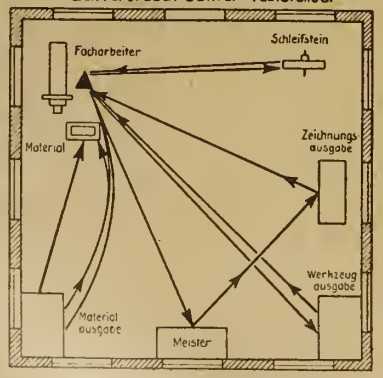
auf die Werkstätten verteilt

Zur Kontrolle des Arbeitsfortschrittes

Bei der Herstellung der Teile (Laufgänge) ← **Wirkung** → In der Montage (Materialfluß)

früher

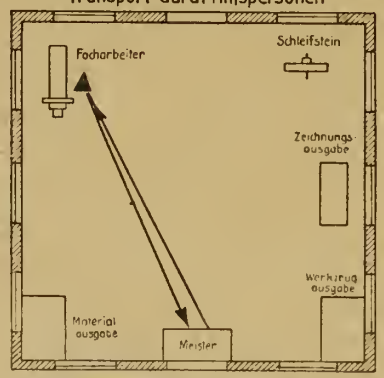
Zeitverbrauch schwer feststellbar



50 : 100 % Zeitverlust

jetzt

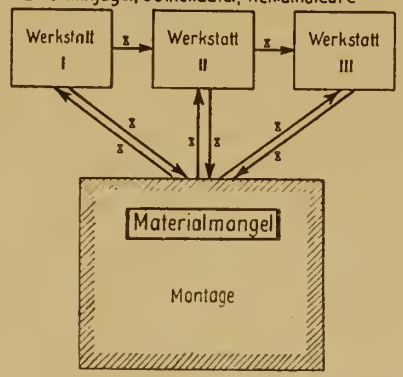
Transport durch Hilfspersonen



50 : 300 % Leistungssteigerung

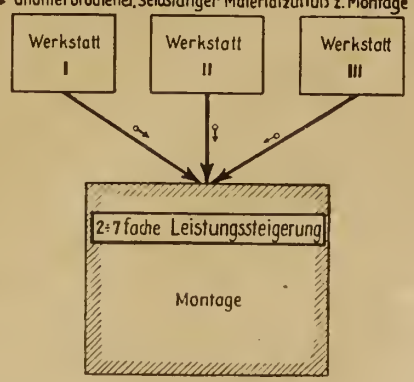
früher

x Terminjäger, Schnelläufer, Reklamateure



jetzt

ununterbrochener, selbsttätiger Materialzufluß z. Montage



Zusammenbauverteilungsblatt einzurichten. Tafel 2 zeigt dieses in der Mitte oben. Im Gegensatz zu anderen Mitteln, um den Arbeitsfortschritt von einer Zentralstelle im Auge zu behalten, und zu denen vielfach Karteiblätter mit aufgesetzten Reitern gewählt werden, erfolgt hier die Bezeichnung des Arbeitsfortschrittes graphisch, ein Verfahren, das der Kartenform gegenüber sichtbare Vorteile bietet. Das Zusammenbauverteilungsblatt zeigt die Verteilung der Zusammenbauarbeiten, ihren Materialbedarf und ihre Reihenfolge. An die Montage abgelieferte fertige Teile (Herstellungsteile hier mit „H" gekennzeichnet) bzw. Lagermaterialien (mit „L" gezeichnet) werden mit senkrechten Strichen versehen, so daß jede Lücke in den Markierungslinien fehlendes Material besser anzeigt, als es z. B. Karteireiter gestatten. Dadurch ist die sicherste Gewähr gegeben, daß kein Zusammenbauauftrag ausgegeben werden kann, bevor nicht sein vollzähliges Material von den Werkstätten bzw. von den Lägern an das Betriebsmittel- (Arbeitsplatz) bzw. sein Zwischenlager geliefert ist. Hierbei sind, wie erwähnt, Lagerteile durch den Buchstaben „L" und die seitens der Werkstatt herzustellenden Teile (Herstellungsteile) mit dem Buchstaben „H" gekennzeichnet. Interessant ist noch die scharfe Trennung zwischen abhängigen und unabhängigen Zusammenbauarbeiten (siehe Verteilungsblatt). Die Reihenfolge der unabhängigen Zusammenbauarbeiten kann beliebig, je nach dem Beschäftigungsgrade der Zusammenbauabteilung und dem vorhandenen Material ausgegeben werden, während bei den abhängigen Zusammenbauaufträgen die Reihenfolge ebenso zwangläufig beobachtet werden muß, ähnlich den Arbeitsgängen eines Einzelteils. Diese strenge Unterscheidung hat den Zweck, keine Zeitverluste eintreten zu lassen und stets vorhandenes Material aufzuarbeiten, damit der Zusammenbauplatz für andere Arbeiten frei und die Fertigstellung der Einheit nach Möglichkeit gefördert wird.*) Diese strenge Systematisierung setzt natürlich das Ausarbeiten eines Herstellungsplanes voraus. Der Verfasser hat in seiner Praxis gefunden, daß für das Ausarbeiten von Herstellungsplänen keinerlei besondere wissenschaftliche Vorkenntnisse notwendig sind. Bei sachgemäßer Anleitung gelingt es in verhältnismäßig kurzer Zeit, jeden Durchschnittstechniker zum brauchbaren Arbeitsverteiler heranzubilden, der imstande ist, Herstellungspläne zu entwerfen, die selbst aus hunderten, ja tausenden von Teilen bestehen. Die alleinige Voraussetzung ist jedoch die mnemotechnische Kennzeichnung der Bestände und Erzeugnisse eines Werkes, zu deren Durchführung eine gewisse Vorarbeit geleistet, aber unter sachverständiger Leitung ohne Schwierigkeit durchgeführt werden kann. Ferner muß der Arbeitsverteiler die Bearbeitungsmöglichkeiten der Fabrik kennen.

2. Die erste Feststellung des Materialbedarfes erfolgt an Hand der Stückliste in dem Herstellungsplan. Die Lagermaterialien werden dann mittels des Herstellungsplanes nach Zusammenbau-Arbeitsaufträgen geschieden aus diesem herausgezogen und in Form von Lagerausgabescheinen oder Entnahmelisten (Zusammenbau) der Lagerbuchhaltung zur Vormerkung angewiesen, um durch ein solches zeitliches Zurückstellen auf dem Papier — nicht in Wirklichkeit — ein rechtzeitiges Vorhandensein der Materialien zu gewährleisten. Bei von außerhalb bezogenen Materialien wird ein anderer, aber ebenso zwangläufiger Weg eingeschlagen, um diese auch hier greifbar zu haben, sobald sie gebraucht werden. Auch die Materialbeförderung wird an Hand des Verteilungsblattes (vergl. Markierunglinie Schleppdienst) graphisch kontrolliert und bleibt damit in steter zwangläufiger Abhängigkeit vom Arbeitsfortschritt. Für den Schleppdienst werden planmäßig nach dem jeweiligen Stand der Arbeiten Zettel verausgabt, deren Erledigung markiert wird.

3. Zur Durchführung einer rechtzeitigen Werkzeugbereitstellung sind systematisch geordnete Werkzeugläger erforderlich. Der Werkzeugnormung ist besonderes Augenmerk zu schenken. Die Ausgabe der Werkzeuge erfolgt für jeden Arbeitsauftrag auf besonderen Werkzeuglisten, die schon bei der Arbeitsverteilung ausgeschrieben und zur Ausgabe vor Inangriffnahme der Arbeit bereitgehalten werden. Nach Fertigstellung der Arbeitsaufgabe erfolgt Rückgabe der Werkzeuge zum Lager. Nach jedem Wechsel des Arbeitsauftrages werden sämtliche auf der Werkzeugliste verzeichneten Werkzeuge, (die einem bestimmten Arbeitsauftrag dienten) über eine Kontrollstelle geleitet, deren Aufgabe es ist, für Instandsetzung oder Ersatz zu sorgen, damit dem Werkzeuglager nur gute, normale Werkzeuge abgeliefert werden. Auch hier erfolgt Ausgabe und Rückbeförderung in vollkommener Zwangläufigkeit mit dem Arbeitsfortschritt bzw. dem jeweiligen Arbeitswechsel auf dem Betriebsmittel. Nach der Kontrolle werden die Werkzeuge gattungweise (nicht Auftragsweise!) bis zur nächsten anderweitigen Verwendung im Lager aufbewahrt. Beim Einlagern der Werkzeuge dient die erwähnte Symbolik dazu, den Lagerort schnell aufzufinden.

4. Zur Durchführung der Zeitkalkulation als Teil der Arbeitsvorbereitung können je nach der Fertigungsart verschiedene Wege eingeschlagen werden. Einzel- und kleine Reihenfertigung einerseits, sowie große Reihen- und Massenfertigung anderseits brauchen zwei ganz verschiedene Wege, denn der Erfolg genau durchgeführter Zeitstudien kommt nach der Rationalisierung der Vorbereitungsarbeit nicht mehr dieser, sondern der Stückarbeit zu gute. (Vergl. oben). Wie man davon absieht, in der wiederkehrenden Einzelfertigung, verwickelte Vorrichtungen oder teuere Sondermaschinen heranzuziehen, ebenso wird man hier auf die umständliche Kleinzeitstudie verzichten, während man in der Massenfertigung bis in alle Einzelheiten gehen kann. Immerhin bleibt die Zeitvorkalkulation ein Bestandteil der Arbeitsvorbereitung, auf den unter keinen Umständen verzichtet werden sollte. Stets wird es notwendig, Stückzeiten oder Zeitmaß anzugeben und durch ihre Zerlegung der Werkstatt in großen Zügen darüber Klarheit zu verschaffen, wie die Grundzeit der Arbeitsaufgabe zustandegekommen ist und welche Höchstleistung sich erzielen läßt (Zeitminimum). Irgend eine Annahme hat der Zeitbeamte auf jeden Fall machen müssen, und es ist recht und billig, diese Annahme offen bekannt zu geben und schriftlich niederzulegen (Unterweisungskarten), damit Arbeiter und Meister einen Einblick erhalten, wie der Arbeitsgang am vorteilhaftesten ausgeführt werden kann. Wo die Unterweisungskarte fehlt, bleiben den Streitfällen mit den Ausführenden Tür und Tor geöffnet.

5. Auch in der wiederkehrenden Einzelfertigung lassen sich deshalb Unterweisungskarten und Aufspannskizzen nicht entbehren, tragen sie doch ganz wesentlich dazu bei, zu zeigen, wie vorteilhaft z. B. Aufspannung, Zahl und Reihenfolge der Schnitte usw. zu erfolgen haben. Man ist geneigt, diese Arbeit dem Arbeiter an der Maschine zu überlassen. Aber man muß immer bedenken, daß z. B. schwierige Aufspannarbeit, und sei es nur an wenigen Stücken, rechtzeitig in Angriff genommen, im Büro besser überlegt werden kann als im Geräusch der Werkstatt. Oft genügen ein paar Striche, flüchtig von Hand hinge-

*) Vgl. Hippler „Arbeitsverteilung". Hippler sucht diese Aufgabe mit Hilfe von Herstellungslisten und sogenannten Schlossertafeln zu lösen. (S. 85 u. 86). Die oben erklärten Herstellungspläne gestatten aber eine vollkommenere Darstellung der inneren Zusammenhänge der Einheit, z. B. das Erkennen der Zusammengehörigkeit der Gruppen, Abteilungen und Unterabteilungen eines vielteiligen Erzeugnisses. Besonders die Arbeitsreihenfolge der Zusammenbauaufträge ist mit den Hipplerschen Hilfsmitteln schwerer zu überblicken und auch das dort erwähnte Arbeitsablaufbild (S. 109) ist nur ein Notbehelf, das das von ihm selbst aufgestellte Prinzip der allgemeinen Arbeitsreihenfolge durchbrechen kann. Herstellungspläne und Verteilungsblätter dagegen lösen diese Aufgabe einfacher, genauer und durch die restlose Verwirklichung des Reihenfolgeprinzips, zwangläufiger und ersparen, dank der Symbolik, viel Schreibarbeit.

worfen, um das Aufspannen vor der Planscheibe oder auf dem Maschinentisch zu zeigen. Derartige Hilfsmittel sind dem Unterweiser und Vorbereiter in der Werkstatt von unschätzbarem Wert. Eine sorgfältige Unterweisung ist deshalb für die Arbeitsvorbereitung so wichtig, daß zur Unterstützung dieser Funktionen die besten Mittel gerade gut genug sein sollten. Handelt es sich dagegen um kurze Arbeitsaufgaben, etwa solche von 0,25 Stunden und darunter, wie sie häufig an Bohrmaschinen usw. vorkommen können, dann wird natürlich das Verfahren vereinfacht, oder es werden verschiedene ähnliche Arbeiten zu einem größeren Arbeitsauftrag zusammengelegt, wenn man nicht vorziehen sollte, derartig kleine Arbeiten im Lohn zu vergeben.

Schließlich bleibt zur Unterweisung, die zeichnerische Darstellung übrig. Im Zusammenbau ist es die bereits erwähnte Gruppenzeichnung, bei Stückarbeit die Einzelteilzeichnung. Ihre Ausführung ist für die Bearbeitung von großem Wert. Abgesehen davon, daß die wichtigsten Maße möglichst mit ihren Abmaßen verzeichnet sein sollen, muß verlangt werden, daß den Bearbeitungsangaben größere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Erst sie gestatten die einwandfreie Beurteilung dessen, was am Stück in qualitativer Hinsicht zu beachten ist. Teile z. B. die nur roh bearbeitet genügen, sollten diesen Endzustand der Bearbeitung schon auf der Zeichnung erkennen lassen. Man tut übrigens gut, stets daran zu denken, daß meist das Einfachste und Selbstverständlichste nachher in der Werkstatt das Schwierigste wird und in 90 von 100 Fällen verkehrt gemacht wird, so daß eine schriftliche Niederlegung, wie hier z. B. die Bearbeitungsangaben der Zeichnung, Grundsatz für die ganze Arbeitsvorbereitung sein sollte.

Zu B.

Bei der weiteren Erklärung der Organisationsmaßnahmen, die zur Überwindung mittelbarer Einflüsse herangezogen werden können, wird eine kurze Andeutung genügen, wobei ich mir vorbehalte, in einer späteren Arbeit eingehender darauf zurückzukommen.

1. Bei dem Verteilungsblatt wurde bereits erwähnt, in welcher Weise hier das rechtzeitige Zuführen gewisser Hilfseinrichtungen gesichert werden kann. Wurde es bisher dem Arbeiter überlassen, z. B. den Kran selbst herbeizuholen, so kann jetzt der Überwacher des Arbeitsfortschrittes im Arbeitsbüro dafür sorgen, daß die Zuführung des Hebezeuges veranlaßt wird, sobald es gebraucht wird, ohne daß der Arbeiter an der Maschine zu warten braucht.

2. Die Funktionen eines Instandhalters regeln sich ebenfalls nach einem besonderen Plan. Instandhaltungsarbeiten gewinnen in manchen Betrieben eine so große Bedeutung, daß u. U. die Stückarbeit dabei zurücktritt. Hier ist es besonders die Massenfertigung, in der die Betriebsmittel in kürzeren Zwischenräumen kontrolliert werden müssen. Aber auch die Reihenfertigung kann eine genaue Überwachung der Betriebsmittel nur schwer entbehren. Sie erfolgt in periodischen Zwischenräumen durch Ausgabe genauer Dienstanweisungen mit Zeitberechnungen über die Dauer der Überwachungsarbeiten. Da diese in regelmäßigen Abständen immer wieder vorkommen, so können derartige Vorschriften sehr eingehend abgefaßt werden. Ihre Ausgabe erfolgt genau mit denselben (normalen) Organisationsmitteln, als wenn es sich um die Bearbeitung eines Gegenstandes handelt, d. h. unter Zuhilfenahme von Verteilungsblättern. (Beschränkung der Zettelzahl!) Instandsetzungsarbeiten dagegen werden, ähnlich wie bei der Einzelfertigung, nur in großen Umrissen bezüglich Material und Lohn vorbereitet. Eine planmäßige Überwachung erspart viel unvorhergesehene Instandsetzungsarbeiten.

3. Eine besondere Funktion der Überwachung ist die der Riemeninstandhaltung. Nachdem erkannt ist, daß die Spanleistung der Werkzeugmaschine hauptsächlich von dem aufzunehmenden Drehmoment abhängig ist, sollte keine Mühe gescheut werden, hier normale Antriebsverhältnisse dauernd aufrecht zu erhalten. Dazu ist jedoch der Riemen meist kein sehr geeignetes Hilfsmittel. Da er nun aber einmal als hauptsächlichstes Antriebsorgan in Frage kommt, so bleibt nichts übrig, als durch eine laufende, planmäßige Kontrolle die Riemenspannungen zu prüfen und Abhilfe, d. h. Nachspannarbeit in einem Zeitpunkte zu leisten, in dem die Maschine nicht gebraucht wird.

4. Die Überwachung der Arbeitseignung ist eine organisatorische Maßnahme von weittragender Bedeutung. Die Erfolge der psychotechnischen Eignungsprüfung können als bekannt vorausgesetzt werden. Sie gewinnt in der Berufswahl und in der Massenfertigung immer mehr Bedeutung. Die Prüfung der persönlichen Arbeitseignung tritt jedoch in der Einzel- und kleinen Reihenfertigung etwas zurück, da hier andere Punkte noch mitsprechen. Einer der wichtigsten ist die gleichmäßige Belastung der Betriebsmittel mit Arbeit. Ist z. B. eine Maschine, die eine gewisse Arbeit mit 100 vH Leistungsfähigkeit erledigen kann, zu stark beschäftigt, dann muß, um keinen Zeitverlust durch Warten auf das freiwerdende Betriebsmittel (oder Arbeiter) entstehen zu lassen, oft zu einem anderen gegriffen werden, selbst wenn dessen Leistung geringer ist. Es ist wohl selbstverständlich, daß diese Feststellung lange vor Inangriffnahme der Arbeit erfolgen muß*).

5. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Belastung der Betriebsmittel mit Arbeit benutzt man eine entsprechend eingerichtete Arbeitsverteilungstafel. (Vergl. Abbildung in Tafel 2.) Bevor der Arbeitsverteiler im Herstellungsplan die Maschine bestimmt, prüft er ihre Belastung. Zu diesem Zwecke kontrolliert er ihre Besetzung mit Arbeitsaufträgen und addiert ihre Zeiten und gewinnt damit ein treffendes Bild, welche Maschine aufnahmefähig ist. Oft wird er einen Ausgleich treffen und sich nicht nur allein von der Belastung leiten lassen, d. h. in besonderen Fällen, in denen eine Minderleistung zu sehr ins Gewicht fallen würde, lieber einen späteren Liefertermin in Kauf nehmen, sofern die Lieferbedingungen des Auftraggebers einen solchen Ausweg gestatten. Zu dem vorbezeichneten Zweck muß man die Tafel so übersichtlich wie möglich ausführen. Klapptafeln zum Umlegen sind durchaus ungeeignet. Bei einer großen Betriebsmittelzahl hat man zur zentralisierten Kontrolle weite Wandflächen gewählt, die auch die beste Möglichkeit bieten, daß gleichzeitig mehr als ein Beamter an der Tafel arbeiten kann, was oft von unschätzbarem Vorteil ist. Als Arbeitsaufträge zur Besetzung der Tafel genügen kleine Zettel von etwa 60 × 100 mm Größe. Vollkommen ungeeignet zu diesem Zweck sind z. B. Akkordzettel, die neben anderen Gründen besonders ihrer Größe wegen, so große Tafelflächen erforderlich machen, wie sie selten zur Verfügung stehen.

Die Tafel 2 zeigt rechts und links von dem erwähnten Zusammenbauverteilungsblatt je eine Holztafel zur Bestimmung bzw. Kontrolle der Arbeitsreihenfolge. Die linke Tafel befindet sich im Zentralarbeitsbüro und kontrolliert Hand in Hand mit dem Verteilungsblatt zwangläufig die Materialbereitstellung der Werkstätten und die der Zusammenbauabteilungen. Die auf der rechten Seite befindliche Tafel ist lediglich ein Spiegelbild der linken und dient dazu, den Werkstätten bzw. den Meistern die seitens des Arbeitsbüros vorgeschriebene Arbeitsreihenfolge bekanntzugeben. Denn so sehr die Symbole den einzelnen Stücken und zusammengebauten Einheiten die richtige Arbeitsreihenfolge vorzuschreiben in der Lage sind, bei einer vielseitigen Ausnutzung des Betriebsmittels, wie es in der deutschen Industrie fast die Regel ist, sind die Lieferzeiten der einzelnen Erzeugnisse doch so verschieden, daß die regelnde Hand des Arbeitsverteilers

*) Vergl. Fußnote S. 387, * Sp. 2.

von diesem Gesichtspunkte niemals ausgeschaltet werden kann. Um aber auch hier eine weitgehende Mechanisierung eintreten zu lassen, werden dem Arbeitsverteiler von höherem Orte (Betriebsleitung) in bestimmten zeitlichen Abständen Richtlinien allgemeiner Art gegeben, die ihn zur mechanischen Einhaltung der richtigen Arbeitsreihenfolge zwingen, ohne daß das Ganze an Beweglichkeit verliert. Zur Kontrolle der Reihenfolge der Werkstättenarbeiten dient also die Werkstättenübersichtstafel (rechtes Bild) während die Belastung d. h. die voraussichtliche Besetzung auf Wochen im voraus, sowie die richtige Arbeitsvorbereitung mit Hilfe der Arbeitsverteilungstafel (links) jeden Augenblick festgestellt werden kann.

Wer die vorstehenden Forderungen und die Vorschläge zu ihrer Durchführung mit den Verhältnissen vergleicht, wie sie heute in den meisten Werken bestehen und nicht weiß, wie verhältnismäßig einfach die Einführung mit Hilfe eines Sonderfachmanns erfolgen kann, wird vielleicht das Ziel für etwas weit gesteckt halten und der Ansicht sein, daß, wer Neuland beackern will, lieber mit dem Dampfpflug kommen soll als mit der Egge. Doch das trifft hier nicht zu. Hier handelt es sich um die erste Notwendigkeit, um Arbeitsvorbereitung, über deren Umfang man vielleicht verschiedener Meinung sein kann. Aber wie oben nachgewiesen, hat die organisatorische Arbeitsvorbereitung mit jeder Fertigungsart stets das eine gemeinsam, daß die zwingende Notwendigkeit besteht, hier nur etwas ganz Gründliches zu unternehmen, das zu einer dauernden Besserung einen tragfähigen Boden bietet. Die Organisation der Arbeitsvorbereitung muß eine Grundlage besitzen, die nicht bei jedem Windstoß d. h. jedem Wechsel in der Leitung umgeworfen werden kann. Jede Arbeit, ganz gleich welcher Fertigungsart, braucht ihre Vorbereitung; zu ihrer Erleichterung und Systematisierung sollten die besten Mittel gerade gut genug sein!

Deshalb wird jeder zeitgemäß geleitete Betrieb, der das erkannt hat, der Arbeitsvorbereitung und der Beschleunigung des Materialflusses ganz besondere Aufmerksamkeit schenken. Wo das noch nicht der Fall ist, sind Zeitstudien dazu berufen, als Maßstab der meist fehlenden Arbeitsvorbereitung zu dienen. Werke, die mit der Absicht umgehen, Zeitstudien als Grundlage der Entlohnung einzuführen, sollten sich deshalb im Anfang darauf beschränken, durch Zeitstudien die mehr oder weniger vorhandenen Mängel der Arbeitsvorbereitung aufzudecken und zu beseitigen. Wird die Zeitstudie ohne diese Voraussetzung benutzt, dann führt ein solcher Weg meist zu unfruchtbaren, endlosen Auseinandersetzungen mit der Arbeiterschaft. Denn mangels einer geeigneten Arbeitsvorbereitung treten Zeitverluste besonders schwer in Erscheinung, die der Ausführende nicht willig ist zu tragen. Er wird es ablehnen, daß man ihn mit Zeiten beschwert, auf deren Einhaltung er nicht den geringsten Einfluß hat oder haben sollte. Diesen Einfluß kann die Betriebsleitung durch eine geeignete Arbeitsvorbereitung, durch organisatorische Mittel ausüben, wobei jedoch nicht nur die Arbeitsverteilung, sondern auch alle übrigen Funktionen der Vorbereitung fest in ihrer Hand bleiben müssen; erst wenn in dieser Hinsicht dem Arbeiter entsprechende Erleichterungen geboten werden können, erst, wenn praktische Tatsachen dafür sprechen, daß das Bestreben besteht, ehrlich und aufrichtig mit Zeitvorgaben und allen ihren Voraussetzungen zu verfahren, erst dann wird er willig folgen und das Seine dazu beitragen, um auch bei Stückarbeit zu Höchstleistungen zu gelangen, die ohne gründliche Arbeitsvorbereitung nur ein frommer Wunsch bleiben werden.

Ein guter Zeitstudienbeamter wird auch ein guter Organisator sein müssen. Ohne diese Eigenschaft wird er in vielen Fällen versagen. Die großen Zeitverluste infolge fehlender Vorbereitung und ihr Erkennen mit Hilfe von Zeitstudien sind aber in dieser Hinsicht ein Warnungs- und Erziehungsmittel, wie kein zweites bisher gefunden wurde. Deshalb kann nicht eindringlich genug daran erinnert werden, mit Zeit- und Bewegungsstudien die Lösung organisatorischer Fragen zu verknüpfen. Zu zeigen, daß hierbei die Arbeitsvorbereitung auch in der wiederkehrenden Einzel- und kleinen Reihenfertigung eine große Rolle spielt und daß es im Interesse des Werkes selbst liegt, hier verbessernd einzugreifen, war der Zweck der vorliegenden Abhandlung.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neue D I Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

D I Norm 101: Normaltemperatur.
D I Norm 546: Schlitzmuttern, metrisches Gewinde.
D I Norm 547: Zweilochmuttern, metrisches Gewinde.
D I Norm 548: Kreuzlochmuttern, metrisches Gewinde.

Vorstandsvorlagen.

Einspruchsfrist für den Beirat 15. Juli 1922

D I Norm 681: Paßfedern, Verstiftung.

Normblattentwürfe.

E 2101 (Entwurf 1): Schneiden, Achsen, Pfannen, Profile.

Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung an die Geschäftsstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW7, Sommerstr. 4a, erbeten.

Das B. S. F.-Gewinde.

Beitrag zur Frage der Gewindetoleranzen*).

Allen bisher für Gewinde aufgestellten Toleranzsystemen gegenüber bedeuten die neuen, im Jahre 1918 veröffentlichten Vorschläge der British Engineering Standards Association für das B.S.F.-Gewinde (das im Profil vollständig mit dem Whitworth-Gewinde übereinstimmt und nur feinere Steigungen als dieses aufweist), einen bedeutenden Fortschritt. Nicht nur sind die früheren Toleranzen auf Grund der inzwischen gesammelten praktischen Erfahrungen der Wirklichkeit besser angepaßt, es wird jetzt auch außer dem Einfluß des Steigungsfehlers der der Winkelabweichung auf die Flankendurchmessertoleranz berücksichtigt; ferner sind geeignete Verfahren angegeben, um in jedem einzelnen Falle die zur Ausgleichung nötige Mindestabweichung des Flankendurchmessers vom Sollwert leicht ermitteln zu können.

Die ersten, 1908 aufgestellten Toleranzen waren für die übliche Handelsware zu eng und blieben daher im wesentlichen auf dem Papier stehen; sie sind deshalb jetzt erweitert und ferner nicht mehr auf dem Durchmesser, sondern auf der Steigung aufgebaut (wie dies auch von Kühn vorgeschlagen ist). Außerdem ist jetzt auch (gleichfalls in Übereinstimmung mit Kühn) der Begriff der Toleranzeinheit eingeführt, die zu $0{,}01 \cdot \sqrt{h}$ festgesetzt ist (während die Gewindepaßeinheit von Kühn $0{,}01 \cdot \sqrt[3]{h^2}$ ist). Hierin sind die Toleranzen für Außen-, Kern- und Flankendurchmesser berechnet; die unvermeidlichen Abweichungen bei der Steigung und dem Flankenwinkel werden dagegen zu den Fehlern des Flankendurchmessers hinzugenommen, und zwar unter der Voraussetzung, daß

*) Vergl. auch „Präzision: Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik". Jahrg. 1, Nr. 13 vom 1. April 1922, S. 194 ff.

beide je gleichviel hierzu beitragen und daß die Summe dieser beiden Werte höchstens gleich der Flankendurchmessertoleranz ist. Ferner sind noch Vorschriften gegeben, die dafür sorgen, daß der Flankendurchmesser (beim Bolzen) immer um mindestens so viel kleiner ist, als zur Ausgleichung der Steigungs- und Winkelfehler notwendig ist.

Es sei (Fig. 1) A das Profil eines theoretisch richtigen Gewindes, C dagegen ein solches mit Fehlern im Flankendurchmesser x, in der Steigung z und im Flankenwinkel y, wobei y u. z die Größen bedeuten, um die der Flankendurchmesser verkleinert werden müßte, um die Steigungs- und Winkelabweichungen auszugleichen; das Gewinde C

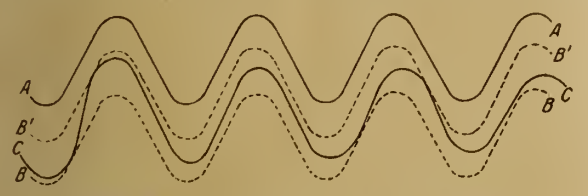


Fig. 1. Vergleich eines theoretisch richtigen Gewindes A mit einem fehlerhaften Gewinde C.

soll aber noch in eine theoretisch richtige Mutter hineinpassen. Man zeichne nun einen Bolzen B der richtigen Form, der sich noch in C hineinschrauben ließe, falls dieses das Profil einer Mutter wäre; dann stellt der senkrecht zur Achse gemessene größte Abstand zwischen A u. B gewissermaßen die Abweichung des Flankenhalbmessers dar, die bei richtigem Profil notwendig wäre, also die halbe Summe von $x + y + z$; die ganze Summe dieser drei Fehler wird als „gerade" bezeichnet, was sich vielleicht am besten mit „(rechnerische) Gesamtflankentoleranz" wiedergeben läßt.

Damit nun anderseits ersichtlich ist, daß die vorhandene wirkliche Flankenabweichung ausreicht, um Steigungs- und Winkelfehler auszugleichen, zeichne man ferner die kleinste Mutter B' von genauem Profil, in die sich C noch hineinschrauben läßt. Selbstverständlich muß B' stets unterhalb A liegen, darf sich aber auch nicht zu weit entfernen, damit noch genügend Tragfläche bleibt. Der senkrecht zur Achse gemessene kleinste Abstand zwischen A u. B' gibt $\frac{1}{2} \cdot [x - (y + z)]$. Die Größe $x - (y + z)$ wird als „play" bezeichnet, was man wohl mit „Restflankentoleranz" übersetzen kann. Da nach den obigen Festsetzungen $y + z$ im äußersten Falle gleich dem größten zulässigen x werden darf, so ist die Restflankentoleranz dann gleich o, während sie für den Fall $y + z = o$ gleich x wird. Zwischen diesen beiden Größen o u. x darf sie also schwanken, dagegen darf sie niemals negativ werden, was z. B. dann auftritt, wenn der Flankendurchmesser das theoretische Maß hat und eine Steigungs- oder Winkelabweichung vorliegt, da sich dann Bolzen und Mutter nicht mehr zusammenbringen lassen. Durch die Angabe der wirklichen, der Gesamt- und der Restflankenabweichung ist also erreicht, daß für Gewinde, die innerhalb der angegebenen Grenzen bleiben, die Austauschbarkeit gewahrt ist und sie auch noch genügend Tragfläche haben. Bei der praktischen Prüfung kann man naturgemäß nicht die Flanken-, Steigungs- und Winkelabweichungen einzeln bestimmen und daraus die Gesamt- und Restflankenabweichung berechnen, man wird vielmehr so vorgehen, daß man sieht, ob das betreffende Gewinde sich in eine Lehre hineinschrauben läßt, die, für die Prüfung eines Bolzens, den größtzulässigen Außen-, Kern- und Flankendurchmesser sowie richtige Steigung und Flankenwinkel hat; außerdem muß man prüfen, ob der Flankendurchmesser des Bolzens nicht den zulässigen Mindestwert unterschreitet. Sind die beiden Prüfungen erfüllt, so ist die Gesamt- und Restflankenabweichung nicht überschritten. Selbstverständlich muß man außerdem Außen- und Kerndurchmesser kontrollieren, was mit Mikrometerschraube oder Rachenlehre leicht möglich ist. Die Abrundungen spielen keine große Rolle, falls sie nur innerhalb der theoretischen Grenze liegen. Zur Prüfung der Gewinde soll übrigens auch das Projektionsverfahren sehr geeignet sein, indem man auf den Schirm das Profil des theoretischen Gewindes und das der größtzulässigen Gesamt- und Restflankentoleranzen zeichnet. Sind diese z. B. in Fig. 1 durch A, B u. B' dargestellt, so ist ein Gewinde noch zulässig, wenn es in keinem seiner Punkte unter die B-Kurve hinuntergeht, anderseits aber nicht völlig unterhalb der B'-Kurve liegt und selbstverständlich unterhalb des A-Profils bleibt. Das Gewinde C würde demnach gerade noch zulässig sein, weil es die Kurven B u. B' tangiert.

Die Größen y u. z lassen sich leicht berechnen. In Fig. 2 mögen die ausgezogene und die gestrichelte Linie

Fig. 2. Bolzen- und Muttergewinde genauer Form, aber mit Steigungsabweichung.

ein Bolzen- und ein Muttergewinde genauer Form, aber mit Steigungabweichung, darstellen, so daß eine relative Achsialverschiebung der Größe 2a auf die Gebrauchslänge auftritt. Diese kann ausgeglichen werden durch eine Verkleinerung des Flankendurchmessers um die Strecke b, die sich berechnet zu

$$b = a \cdot \operatorname{ctg} \Theta/2$$

und somit für Whitworth-Gewinde zu

$$b = 1{,}921 \cdot a.$$

Auf den Durchmesser bezogen, ergibt sich somit die zur Ausgleichung der Steigungsabweichung nötige Verkleinerung des Flankendurchmessers zu

$$z = 1{,}921 \cdot \text{Steigungsfehler},$$

wobei dieser immer auf die Gebrauchslänge zu beziehen ist.

Die Berechnung der Größe y gestaltet sich am einfachsten (und trotzdem mit völlig ausreichender Genauigkeit), wenn man statt des abgerundeten ein abgeflachtes Gewinde betrachtet wie in Fig. 3. Die ausgezogenen Linien

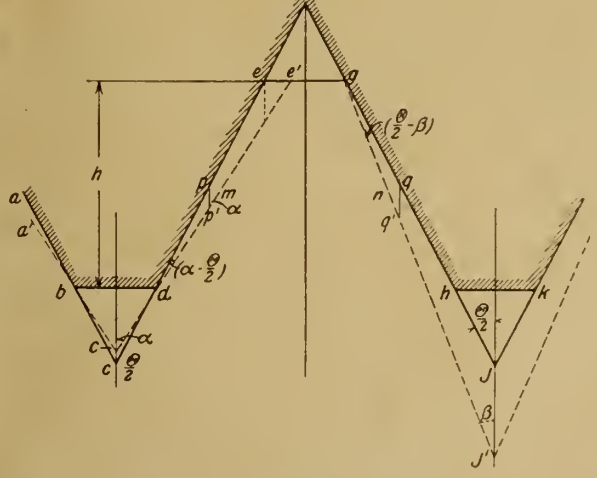


Fig. 3. Berechnung der Größe y.

a b c d e f g h i k l stellen eine dem theoretischen Wert entsprechende Mutter, die gestrichelten a' b c' d e' g j' eine Bolzen mit Winkelfehlern (aber genauem Flankendurchmesser und Steigung) dar, der noch gerade in die Mutter hineingeht. Ist p die Mitte von c f, so ist p p' die Uerkleinerung des Flankenhalbmessers, die zur Ausgleichung des Winkelfehlers erforderlich ist. Die c' e' (senkrecht

zur Achse) gegenüberliegende Flanke wird ähnlich wie g j′ verlaufen; die dazu nötige Ausgleichung wird durch q q′ dargestellt, so daß also

$$y = p\,p' + q\,q'$$

wird. Nun ist:

$$p\,p' = p\,m/\sin\alpha = dp \cdot \sin(\alpha - \Theta/2)\,\sin\alpha = \frac{{}^1/_2 h \cdot \sin(\alpha - \Theta/2)}{\sin\alpha \cdot \cos\Theta/2}$$

Analog wird:

$$q\,q' = \frac{{}^1/_2 h \cdot \sin(\Theta/2 - \beta)}{\sin\beta \cdot \cos\Theta/2}$$

und somit

$$y = \frac{{}^1/_2 h}{\cos\Theta/2} \cdot \left[\frac{\sin(\alpha - \Theta/2)}{\sin\alpha} + \frac{\sin(\Theta/2 - \beta)}{\sin\beta}\right]$$

Bezeichnet man die stets positiv zu rechnende Winkelabweichung, also die positiven Werte von $\alpha - \Theta/2$ u. $\beta - \Theta/2$, mit $\delta\,\Theta'/2$ u. $\delta\,\Theta''/2$, so wird mit genügender Annäherung:

$$y = \frac{{}^1/_2 h}{\cos\Theta/2 \cdot \sin\Theta/2}\,[\sin\delta\,\Theta'/2 + \sin\delta\,\Theta''/2]$$

$$= \frac{h}{\sin\Theta} \cdot (\delta\,\Theta'/2 + \delta\,\Theta''/2)$$

wenn man h von den Stellen aus rechnet, an denen die Bögen tangierend ansetzen, und somit für Whitworth-Gewinde,

$$y = 0{,}0105 \cdot S \cdot (\delta\,\Theta'/2 + \delta\,\Theta''/2)$$

Wohl durchweg wird man hierfür setzen können:

$$y = 0{,}0105 \,.\, S \,.\, \delta\,\Theta,$$

worin $\delta\,\Theta$ den größeren der beiden positiven Werte $\Theta - \alpha$ oder $\Theta - \beta$ darstellt (dabei ist δ b in Graden und seinen dezimalen Bruchteilen zu nehmen).

Die Berechnung läßt sich wesentlich durch Benutzung einer Fluchtlinientafel nach Fig. 4 vereinfachen. Auf der Linie S sind die Steigungen h (bzw. die Gangzahl) und auch die Durchmesser, auf der Linie S A die Winkelabweichungen $\delta\,\Theta$, auf P die Steigungabweichungen (bezogen auf die Gebrauchslänge, also in der Regel auf Mutterhöhe, auf P G links die Rest- und rechts die Gesamtflanken-

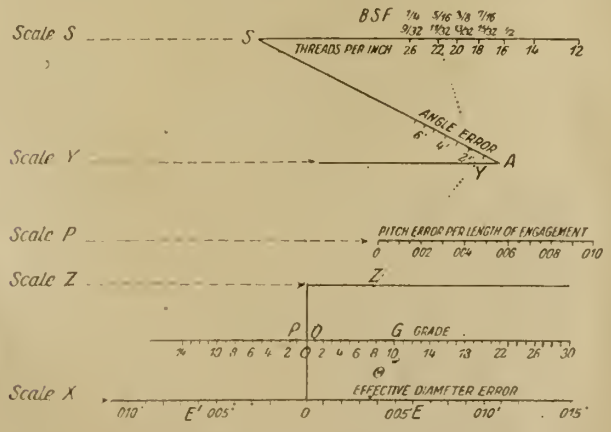


Fig. 4. Fluchtlinientafel zur Ermittlung des Gesamt- und des Restflankenfehlers.

abweichung (play und grade) und auf X die unmittelbar ermittelte Flankenabweichung x (und zwar beiderseitig von o aus) aufgetragen. Die Rechnung gestaltet sich nun so, daß man den betreffenden Durchmesser auf S (z. B. $^3/_{16}$″) mit dem bekannten δ (z. B. 2°) verbindet; der Schnittpunkt A Y ergibt die Größe y. Diesen verbindet man mit der gemessenen Steigungabweichung (z. B. 0,0015″ auf die Gebrauchslänge), der Schnittpunkt auf Z gibt dann y + z. Schließlich verbindet man diesen mit der bekannten Flankenabweichung (z. B. 0,006″), und zwar auf beiden Seiten von X. Dann ergeben die Schnittpunkte G u. P auf P G den Gesamt- und den Restflankenfehler. Das Gewinde ist richtig, solange diese innerhalb der zulässigen Toleranz liegen.

Für die einzelnen Toleranzen sind folgende Werte in Toleranzeinheiten angegeben:

	Handelsübliche Bolzen	Handelsübliche Mutter	Genaue Bolzen	Genaue Mutter
Außen-⌀	−3	+4	−1,5	+2
Flanken-⌀	−2	+2	−1	+1
Kern-⌀	−4	+3	−2	+1,5
Gesamte Flankentoleranz (G)	1		2	
Restliche Flankentoleranz (R)	2		1	

Dazu kommt von vornherein ein Spiel von 0,002″ zwischen Bolzen und Mutter derart, daß ihr Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser um diesen Betrag größer als der Sollwert gehalten wird. Für Lehren soll die Toleranz nur $^1/_{10}$ dieser Werte betragen.

Nachstehend seien die Toleranzen in $^1/_{1000}$ Zoll für einige Durchmesser aufgeführt, um einen Überblick über ihre Größe zu erhalten.

Die kritische Betrachtung der geforderten Toleranz wird erleichtert, wenn man sie in μ umrechnet, wie es nachfolgend geschehen ist.

Gewöhnliche Ausführung									Genaue Ausführung						
p	d	δ S	δ Θ	δ⌀A	δ⌀F	δ⌀K	G	R	δ S	δ Θ	δ⌀A	δ⌀F	δ⌀K	G	R
28	$^7/_{32}$	1,0	5,1°	5,7	3,8	7,6	7,6	3,8	0,5	2,6°	2,9	1,9	3,8	3,8	1,9
10	1	1,6	3,0°	9,5	6,3	12,6	12,6	6,3	0,8	1,5°	4,8	3,2	6,3	6,3	3,2
5	3	2,3	2,1°	13,4	8,9	17,9	17,8	8,9	1,3	1,1°	6,7	4,5	9,0	8,9	4,5

Gewöhnliche Ausführung									Genaue Ausführung						
d mm	S mm	δ S	δ Θ	δ⌀A	δ⌀F	δ⌀K	G	R	δ S	δ Θ	δ⌀A	δ⌀F	δ⌀K	G	R
5,56	0,91	25,4	5,1°	144,9	96,6	193,0	193,2	96,6	12,7	2,5°	73,8	48,3	96,6	96,6	48,3
25,4	2,54	40,7	3,0°	241,2	160,0	320,2	320,2	160,5	20,3	1,5°	122,0	81,4	160,0	160,0	81,4
26,2	5,08	58,4	2,1°	343	226,0	455	452	226,0	30,5	1,1°	170,2	114,3	228,5	225,5	114,3

Für den Außen- und Kerndurchmesser sind diese Werte ohne weiteres anzunehmen, da diese leicht mit einer Genauigkeit von 5 μ ermittelt werden können. Berücksichtigt man aber, daß bei der Flankenschraube eine Abweichung des Winkels vom theoretischen Wert um 1° das Ergebnis bereits um 1 vH der Steigung fälscht (wobei noch vorausgesetzt ist, daß die Fehler der Schraube und des benutzten Einstellmaßes bereits in Rechnung gesetzt sind), so belaufen sich die Meßfehler für die drei angenommenen Durchmesser auf etwa:

Gewöhnliche Ausführung	Genaue Ausführung
46; 76; 102 μ	24; 38; 56 μ

Es wird also die Hälfte der für den Flankendurchmesser gegebenen Toleranz allein durch den Meßfehler aufgezehrt, so daß für die eigentliche Werkstatt- oder Abnahmetoleranz nur die Hälfte der in der Tafel angegebenen Werte übrig bleibt, was für Massenanfertigung kaum ausreichen dürfte. Das Drahtverfahren (das übrigens auch keine genaueren Ergebnisse liefert) oder gar der Gewindekomparator kommen für eine Massenuntersuchung der Schrauben

in der laufenden Fabrikation nicht in Frage. Jede Aufstellung von Gewindetoleranzen muß so lange scheitern, als man nicht über ein einfaches und doch genaues Gerät zur Messung des Flankendurchmessers verfügt, dessen Angaben unabhängig von der Größe des Flankenwinkels (d. h. seinen Abweichungen vom Sollwert) sind. Die Flankenschraube erfüllt diese Ansprüche nicht; was man mit ihr ermittelt, ist nicht der Flankendurchmesser, sondern irgendeine in der Luft schwebende Größe.

Bei den gewöhnlichen Steigunglehren muß man mit Fehlern von 10 bis 15 μ rechnen, und um diesen Betrag wären die obigen Angaben für die Werkstattabnahme demnach zu verringern. Bei den kleinen Schrauben der genauen Ausführung würde somit überhaupt keine Werkstattoleranz mehr übrig bleiben. Man müßte hierfür unbedingt eine Steigungmeßmaschine benutzen, bei der man nur mit einem Meßfehler von 5 μ zu rechnen braucht, doch kommt dieses Verfahren für eine laufende Kontrolle selbstverständlich nicht in Frage. Für die Praxis wird die einzige Möglichkeit, wie schon ausgeführt, darin bestehen, Steigung- und Winkelabweichungen zugleich dadurch zu prüfen, daß man das Werkstück in die entsprechende Lehre hineinschraubt. Dabei bleibt allerdings zu berücksichtigen, daß eine etwaige Verringerung der Winkelabweichung eine entsprechende Vergrößerung des Steigungfehlers (und umgekehrt) zuläßt, was nicht gerade erwünscht ist. Außerdem muß man sich dann aber noch, wie erwähnt, durch Messung des Flankendurchmessers davon überzeugen, daß nicht etwa eine unzulässige Winkel- und Steigungabweichung durch eine aus der Toleranz herausfallende Verkleinerung des Flankendurchmessers ausgeglichen ist.

G. Berndt, Berlin.

Die Maschinenherstellung von Endmaßen.

Während bis vielleicht vor 10 Jahren die Herstellung der Endmaße nicht anders als durch Handarbeit gedacht war und sich infolgedessen deren Preise ganz unverhältnismäßig hoch stellen mußten, hat der gesteigerte Bedarf der letzten Jahre es mit sich gebracht, daß offenbar Arbeitweisen aus der optischen Industrie auf dieses Gebiet angewendet wurden, und so eine reine Herstellung auf Maschinen, wie sie im folgenden beschrieben wird, erzeugt.

Das Verfahren ist von der Pratt & Whitney Co., Hartford, Conn., übernommen und ausgebildet worden und soll die Genauigkeit der von Hand erzeugten Endmaße unbedingt erreichen.

Die bekannten Erfordernisse für die Genauigkeit und Richtigkeit der Endmaße, wie sie von Johannson eingeführt worden sind, sind durch folgende 5, für die Fabrikation ausschlaggebende Punkte festzulegen:

1. Die beiden messenden Endflächen müssen genaue Ebenen sein.
2. Die beiden Meßflächen müssen genau parallel sein.
3. Die Entfernung dieser beiden Flächen von einander muß das Nennmaß, der Genauigkeit des Endmaßes entsprechend, besitzen.
4. Die Abweichung des wirklichen Maßes vom Sollmaß oder in anderen Worten, die Fehlergrenze des einzelnen Endmaßes muß so gering sein, daß eine beliebige Verbindung von Endmaßen zu einer Meßstrecke innerhalb der zulässigen Abweichung des Gesamtmaßes liegt.
5. Die fertigen Endmaße sollen sich bei Lagerung oder durch die Zeit nicht verändern; sie sollen auch gegen Rost (Hochglanz) und Abnutzung (Härtung) höchst widerstandsfähig sein.

Stahlmaterial für Endmaße.

Da das Stahlmaterial, das für die Endmaße zur Verwendung gelangt, von größtem Einfluß auf die Güte der fertigen Stücke ist, ist eine Reihe Versuche zur Feststellung des richtigen Werkstoffes gemacht worden. Versuche mit niedrig gekohltem Stahl, der durch Einsatzhärtung gehärtet wurde, ergab in den Endmaßen keine Unveränderlichkeit. Nach mehreren Versuchen entschied man sich für einen besonderen Chromstahl, wie er in seiner Zusammensetzung ungefähr den Laufringen der Kugellager entspricht. Der Stahl enthält 1,2 bis 1,5 vH Cr, 1 bis 1,1 vH C, 0,2 bis 0,4 vH Mn, nicht über 0,03 vH P und nicht über 0,03 vH S. Das Chrom im Stahl vermehrt seine Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, außerdem ist ein solcher Stahl, wenn er eine richtige Wärmebehandlung erfährt und gealtert worden ist, gegen räumliche Härteeinflüsse sehr unempfindlich. Übrigens wird jeder Stahl, der von der oben genannten Firma zur Herstellung von Endmaßen verwendet wird, vor der Verarbeitung chemisch, mikroskopisch und mittels Kugeldruckprüfung und nach der Verarbeitung mittels Skleroskopes auf Härte untersucht, wobei die Grenzen für diese letzteren Prüfungen sehr eng gehalten werden.

Vorarbeiten an den Endmaßen.

Nach der ersten Prüfung werden die Stangen in passende Längen zersägt, hierauf gerichtet und an allen vier Seiten auf einer Flächenschleifmaschine mit senkrechter Spindel (Fig. 2) geschliffen. Eine Anzahl Stangen dieser Art wird im Magnetfutter gehalten und auf 24,6 mm im Quadrat bis auf 0,05 mm genau geschliffen. Nach diesem Vorschleifen werden die Stangen ins Lager abgelegt.

Von einem Satz solcher Stangen aus beginnt die erste Arbeit, und zwar das Zersägen der Stangen in kleine Klötzchen, die ungefähr 0,6 bis 0,7 mm länger als die Sollänge sind. Dieses Abschneiden erfolgt in einer selbsttätigen Fräsmaschine (Fig. 1) mit einem entsprechenden Satz

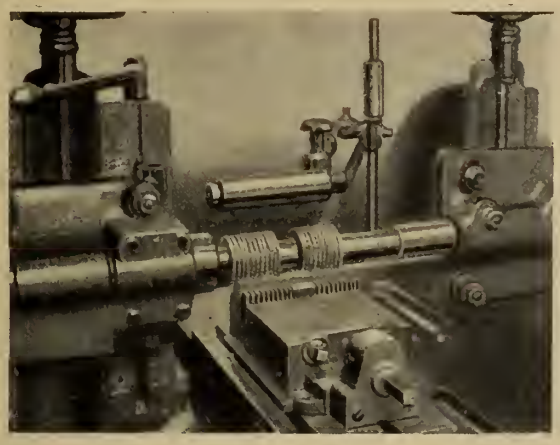


Fig. 1. Zerschneiden der Stahlstangen für Endmaße auf der Fräsmaschine.

Kreissägen auf dem Dorn, während die betreffende Stange im Schraubstock mit geschlitzten Backen eingespannt ist, so daß die Schlitze den Sägen beim Durchgehen genügend Platz geben.

Die erste Arbeit an den eigentlichen Meßflächen ist in Fig. 2 abgebildet und wird auf einer Flächenschleifmaschine mit senkrechter Spindel ausgeführt. Ungefähr 100 Endmaße werden reihenweise auf dem Magnetfutter festgespannt und gleichzeitig geschliffen. Durch diese Vorschleifarbeit werden die Endmaße bis auf ungefähr 0,5 mm über die Sollänge gebracht.

Abweichend von den bisher bekannten Endmaßen haben die auf diese Weise auf Maschine hergestellten Stücke sämtlich ein Loch von 6,5 mm Ø in der Mitte, das bei der Herstellung notwendig ist. Durch diese Löcher wird nämlich eine Stange gesteckt und so eine Anzahl Endmaße für die Bearbeitung mit Schrauben zusammengespannt. An den kürzeren Stücken werden Löcher auf einer Mehrfachbohr-

maschine gebohrt und gleichzeitig noch ausgerieben (Fig. 3). Nach dem Bohren wird die Deckplatte mit den Bohrbüchsen entfernt und durch eine andere, die die Reibahlenführungen enthält, ersetzt. Die längeren Endmaße werden in einer Reihenbohrmaschine gebohrt, wobei die unteren Enden nach Fig. 4 auf Körnerspitzen getragen werden. Die nächste Arbeit ist das Aussenken, das auf einer Mechanikerdrehbank gemacht wird und von einem Abfasen aller scharfen Kanten,

Fig. 2. Schruppschleifen der Endmaßklötzchen.

die vom Bohrer her übrig sind, gefolgt wird. Nach diesen Vorarbeiten sind die Endmaße für die Wärmebehandlung fertig.

Wärmebehandlung der Endmaße.

Da die Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit der Endmaße eine der wichtigsten Erfordernisse ist, muß auf die Wärmebehandlung nach jeder Richtung hin die größte Sorgfalt verwendet werden. Selbst ganz geringe Abweichungen in der Struktur des Stahles vor dem Härten können die Güte der Endmaße bis zur Unbrauchbarkeit beeinflussen. Außerdem wechselt die Dicke bzw. die Länge der Endmaße

Fig. 3. Bohren und Ausreiben des Mittelloches an kurzen Endmaßen.

von weniger als 1,27 mm bis zu ungefähr 200 oder 250 mm, die wieder je nach der Masse des vorhandenen Materials eine verschiedene Wärmebehandlung erfordern. Wenn auch das eingelieferte Stahlmaterial innerhalb sehr enger Grenzen gewissen Lieferbedingungen entsprechen muß, verlangt doch diese besondere Fabrikation eine noch weitergehendere Gleichartigkeit des Materials.

Diese „Normalisierung" des Stahles bleibt für alle Endmaße rücksichtlich ihrer Größe die gleiche und besteht in einer Vorerwärmung in einem Gasofen, bevor das Stück an die eigentliche Wärmebehandlung gebracht wird. Dagegen ist diese Behandlung ein wenig verschieden je nach den kleinen Verschiedenheiten des Stahles selbst. Die Endmaße werden dabei gleichförmig über dem kritischen Punkt in einem Gasofen erwärmt und dann in einem Säurebad abgeschreckt. Das Säurebad wird zum Ablöschen verwendet, da es weniger scharf als Öl wirkt.

Fig. 4. Bohren des Mittelloches an langen Endmaßen.

Wenn auch der Stahl, der für diese Arbeit verwendet wird, gewisse Härte- und Anlaßvorschriften hat, so lassen sich doch diese Vorschriften, die im allgemeinen auf kleinere Automobilteile angewendet werden, in diesem besonderen Fall nicht verwenden, da die Endmaße bedeutend kleiner sind. Bei der Härtung werden die Endmaße gleichmäßig durchaus erwärmt, die kleineren Stücke in fließendem Öl, die größeren in Wasser abgeschreckt. Selbstverständlich bleiben die größeren Stücke bedeutend länger im Härteofen als die kleineren, um eine gleichmäßigere Durchwärmung zu erzielen, außerdem ist die Ofentemperatur beim Erhitzen der großen Stücke ein wenig niedriger als bei den kleinen. Zum Ablöschen verwendet man bei den größeren Stücken Wasser, da hier schärfer gehärtet werden muß als bei den kleinen Stücken. Die gehärteten Stücke werden dann für 15 bis 30 Min. auf 150° C in Öl angelassen, damit die Härtespannungen entfernt werden. Nach dem Abkühlen in der Luft werden die Stücke einer weiteren Wärmebehandlung oder einem Ausgleichvorgang unterworfen. Diese Wärmebehandlung, deren Temperaturen innerhalb sehr enger Grenzen gehalten werden müssen, ist in hohem Maße für die Unveränderlichkeit der Endmaße bestimmend.

Es soll damit jedoch nicht gesagt sein, daß die Endmaße sich nicht mit der Temperatur ausdehnen oder zusammenziehen, sondern daß ein Maß, das bei einer bestimmten Temperatur sein Sollmaß darstellt, auch immer wieder bei dieser Temperatur zu diesem Sollmaß zurückkehrt, vorausgesetzt, daß es nicht über die normalen Temperaturwechsel erwärmt worden ist. Außerdem ist es wünschenswert, Werkstättennormalmaße zu haben, die ungefähr denselben Ausdehnungkoeffizienten wie das gemessene Material aufweisen. Nach der Wärmebehandlung werden die Lehren mit Holzasche gereinigt und sind dann für die zweite Schleifarbeit an den Seiten fertig.

Vorschleifen der Seiten- und Endflächen.

Während bis zu dieser Arbeit nicht versucht worden ist, die Seitenflächen der Endmaße irgendwie genau fertigzustellen, werden sie jetzt viereckig und in gleichem Abstand von dem Mittelloch aus geschliffen. Dies wird in der Weise erreicht, daß eine Anzahl Endmaße auf eine passende Stange aufgeschoben und fest zusammengeschraubt wird, wobei an jedem Ende eine gehärtete Stahlscheibe eingelegt wird, deren Durchmesser der Seite des Quadrates entspricht. Diese Reihe Endmaße wird dann auf einer Flächenschleifmaschine mit senkrechter Spindel geschliffen, wobei das Schleifrad soweit nach abwärts geschaltet wird, bis es gerade die Stahlscheibe streift, die also als Anschlaglehre für das Schleifmaß dient. Die Endmaße messen nun 24,13

Millimeter im Quadrat und werden hierauf mittels Skleroskopes auf Härte untersucht. Die Härte soll ungefähr 85 bis 95 Striche an der Skleroskopskala betragen, je nach der Länge der Stücke. Hierauf werden die Endflächen auf einer Flächenschleifmaschine wieder geschliffen, wobei die Endmaße bis auf 0,125 bis 0,15 mm ihrer Sollänge verringert werden. Für diese Arbeit werden zwei Arten Schleifscheiben

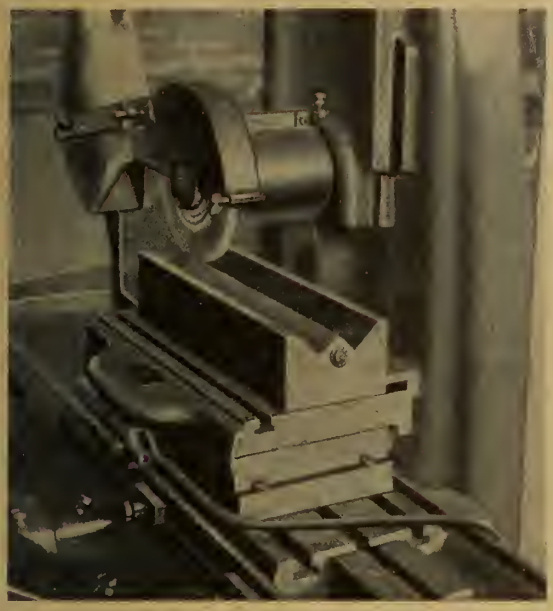


Fig. 5. Abfasen der Kanten.

mit Erfolg verwendet, das eine ist eine Korundumscheibe (80 Korn und ½ Härte), und das zweite eine Alundumscheibe mit Silikatbindung. Für diese Arbeit muß eine weiche, scharf schneidende Scheibe verwendet werden, um die Endmaße so wenig wie möglich zu erwärmen.

Die Endmaße werden hierauf an den Seiten in dem Sandstrahlgebläse gereinigt und hierauf die Ecken leicht gebrochen, wie Fig. 5 erkennen läßt. Eine Anzahl Endmaße wird in einem V-Stück zusammengespannt, das aus Stahl- und Messingplatten so zusammengesetzt ist, daß es als ein Hilfsmagnet arbeitet, wenn es auf das gewöhnliche Magnetfutter der Flächenschleifmaschine aufgesetzt wird.

Fig. 6. Prüfung auf Haarrisse.

Prüfung auf Haarrisse und Oberflächensprünge,

die sich nach der Wärmebehandlung in jedem Stück Stahl leicht bilden. Ihre Untersuchung und Auffindung erfolgt in einer sehr einfachen Weise. Die Endmaße werden in ein Petroleumbad eingesenkt, das sehr feinen Stahlstaub enthält, der dann durch den remanenten Magnetismus des Endmaßes, der von seiner Berührung mit dem Magnetfutter stammt, angezogen wird. Mit dem Vergrößerungglas werden die feinen Risse deutlich sichtbar, da sich die feinen Stahlstäubchen dort in Form einer dunklen Linie, dem Spalt folgend, niederlagern. Fig. 6 zeigt das Mädchen bei der Untersuchung der Endmaße, Fig. 7 zwei solche eines mit und eines ohne Risse, wie sie nach dieser Prüfung erscheinen. Gleichzeitig zeigt das Bild auch einen Elektromagneten, der bei dieser Arbeit manchmal verwendet wird. Nach dem Fertigschleifen werden die Endmaße vollständig entmagnetisiert.

Altern der Endmaße zur Sicherung der Unveränderlichkeit.

Ein Endmaß, wie genau es auch hergestellt sein mag, ist selbstverständlich unbrauchbar, wenn es die ursprüngliche Genauigkeit nicht beibehält. Da aus dem Vorhergesagten die Genauigkeit einer Zusammensetzung von Endmaßen um $^1/_{1000}$ mm liegen muß, ist es selbstverständlich, daß Veränderungen von rd. $^1/_{10\,000}$ bis $^3/_{10\,000}$ mm, die sonst im Maschinenbau keinen Einfluß haben, hier unbedingt berücksichtigt werden müssen. Um nun eine derartige Unveränderlichkeit der fertiggestellten Endmaße zu sichern, werden sie einer Anlaßwärmebehandlung, dem sogen. Altern,

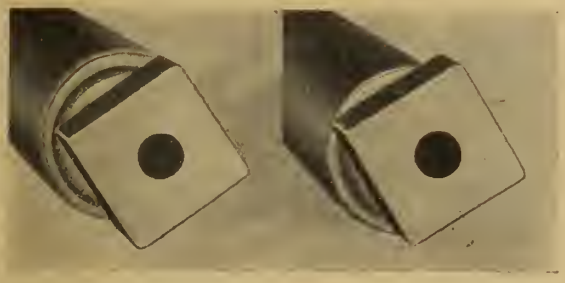


Fig. 7. Endmaß vor der Prüfung auf Haarrisse (links), nach der Prüfung (rechts).

unterzogen, entsprechend dem natürlichen Vorgang bei Stahl- und Gußstücken, die durch eine lange Zeit abkühlen und ausruhen können. Diese einfache Zeitbehandlung ist

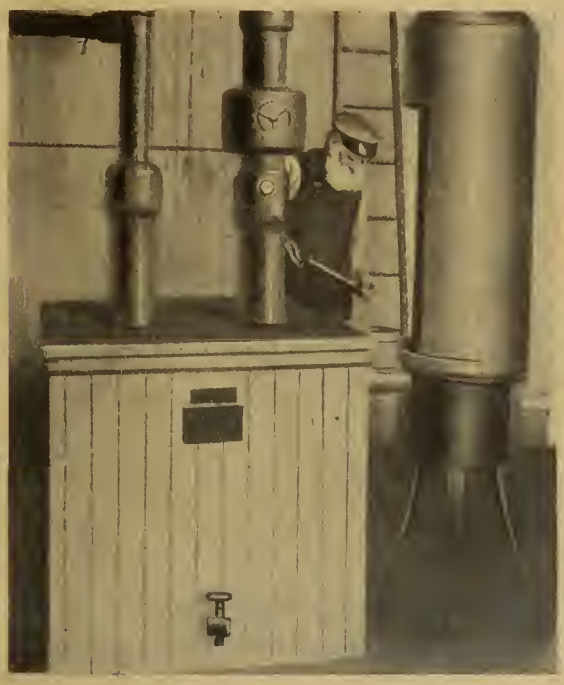


Fig. 8. Einrichtung zum künstlichen Altern der Endmaße.

zu langsam und wird deshalb bei der fabrikmäßigen Herstellung der Endmaße auch zu teuer, weshalb sie nach verschiedenen, langen Versuchen durch einen künstlichen Vorgang, der schneller arbeitet, ersetzt worden ist.

Bei der Pratt & Whitney Co. wird dieses Altern durch abwechselnde Heiß- und Kaltbehandlung erreicht. In Fig. 8 ist die Einrichtung hierfür abgebildet, deren Hand-

habung natürlich reine Vertrauenssache ist. Eine Anzahl Endmaße in einem Drahtkorb werden in das Bad eingesenkt, dessen Temperatur erheblich unter 0° C. ist und selbsttätig durch eine Kältemaschine eingehalten wird. Nachdem die Endmaße die Temperatur des kalten Bades erreicht haben, werden sie schnell in ein heißes Bad von ungefähr 105° C eingetaucht. Nachdem sie hier gut durchwärmt worden sind, werden sie wieder in das kalte Bad eingesenkt; nachdem dieses abwechselnde Erwärmen und

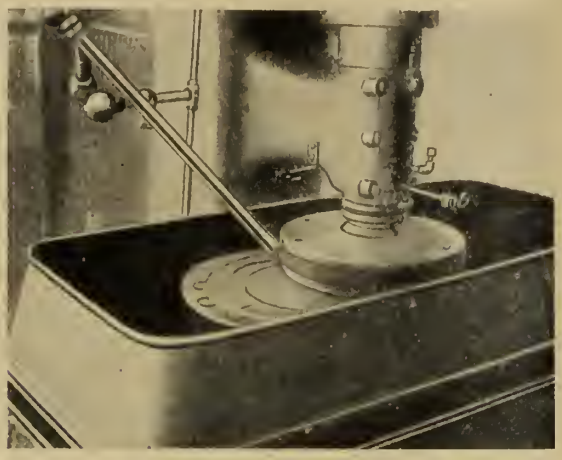


Fig. 9. Fertigschleifen vor dem Polieren.

Abkühlen durch mehrere Stunden fortgesetzt worden ist, ist das künstliche Altern beendet. Hierauf werden die Endmaße für mehrere Monate gelagert, damit die innewohnenden Spannungen sich ausgleichen und die Stücke standfest werden.

Fertigschleifen und Abziehen vor Polieren.

Nach dem Anlassen und Altern im Lagerraum werden die Endmaße an den Stirnflächen vor dem Polieren fertiggeschliffen Fig. 9, wobei sie bis auf 0,025 bis 0,03 mm von dem Nennmaße gebracht werden.

Fig. 10. Abziehen mit dem Handölstein.

Fig. 10 zeigt eine der untergeordneten, aber nichtsdestoweniger wichtigen Arbeiten, nämlich das Abziehen der Aussenkung des Mittelloches mit einem Handölstein. Es erwies sich nämlich als notwendig, alle scharfen Ecken und Kanten zu entfernen, da diese leicht über die ebene Oberfläche des Endmaßes herausragen und, wenn es auch nur ein ganz geringer Betrag ist, doch Störungen bei der Herstellung und dem Arbeiten der Endmaße veranlassen. Die Fertigarbeit an der Aussenkung des Mittelloches erfolgt mit einem kleinen, konisch zugespitzten Ölstein, wie die Abbildung zeigt. Die Ecken der Endmaße werden noch durch eine Sandblaseinrichtung matt gearbeitet und sind dann für das Ätzen fertig.

Ätzen der Endmaße.

Die Maßzahl eines jeden Stückes wird an der einen Kante oder Seitenfläche angezeichnet, während an der anderen Seite ein besonderes Kennzeichen für jedes Stück angebracht wird, nach dem es genau wiedergefunden werden kann; außerdem werden noch die Namen der Firma und des Verfahrens an den übrigen Seiten eingeätzt. Das Ätzen erfolgt durch Säure, wozu an den Seitenflächen zuerst ein säurefester Ätzgrund aufgebracht und im elektrischen Ofen getrocknet wird. Hierauf wird eine Anzahl Endmaße auf einem Mehrfachpantographen (Fig. 11) befestigt, dessen

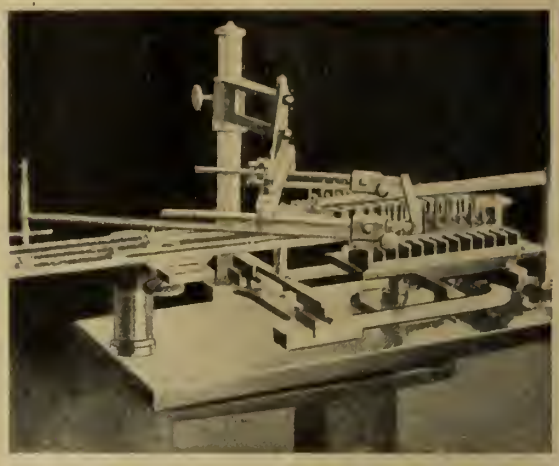


Fig. 11. Mehrfachpantograph zur Beschriftung der Endmaße.

Kopierstift sich an Messingbuchstaben entsprechend der gewünschten Schrift führt, während die an den Übersetzunghebeln hängenden Zeichenstifte den säurefesten Ätzgrund durchschneiden. Dann werden die Stücke in verdünnte Salpetersäure eingelegt, wodurch an den Stellen, wo die Nadel den Überzug durchgeschnitten hat, die gewünschte Ätzung des Endmaßes erfolgt. Nach dem Ätzen werden alle Kanten leicht geglättet, indem man die Endmaße gegen einen in einer Mechanikerdrehbank umlaufenden Ölstein anhält, womit die Stücke für die letzte Arbeit, das Polieren, fertig sind. (Forts. folgt.)

Folgewerkzeug für ein Rad mit acht Speichen.

In Fig. 1 ist der Grundriß eines Folgewerkzeuges normaler Bauart zum Ausschneiden und Lochen eines Speichenrades nach A (Fig. 2) gezeichnet. Da die Schnitte für die Speichen jedoch zu schwach wurden, ging man auf die in Fig. 5—10 wiedergegebene betriebsichere Konstruktion über. Der Grundgedanke der Verbesserung liegt darin, daß je vier Speichen in einem Hub ausgeschnitten werden, wodurch die bezüglichen Stempel und Schnitte widerstandfähiger werden.

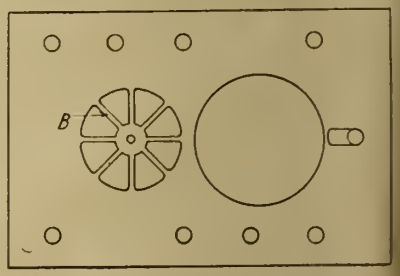


Fig. 1. Schnittplatte eines üblichen Folgewerkzeuges für ein Speichenrad.

Die erste Arbeit bei der Herstellung dieses Werkzeuges ist die Herstellung einer Lehrenplatte nach Fig. 2 u. 3 aus Blech von 3,2 mm Dicke. Auf dieser Platte wird zuerst ein Kreis mit einem Radius gleich dem Vorschub in dem künftigen Werkzeug angerissen, von 51,6 mm in diesem Fall. Dieser Kreis wird in acht gleiche Teile geteilt und in den Teilpunkten je ein Loch gleich der Breite der Speichen (3,2 mm) gebohrt, und ebenso in der Mitte. Mit dieser Einrichtung lassen sich die Radspeichen in der Weise genau und parallel anreißen, daß man zwei Stifte oder gute Bohrer von 3,2 mm Ø in gegenüberliegende Löcher der

Platte steckt und das Lineal an diese Stifte zum Anreißen anlegt. Hierauf werden die drei Löcher H angerissen und gebohrt, die später zum Ausarbeiten des Sektors zwischen den Speichen verwendet werden. Auf dem Rohstück der Schnittplatte E werden nun die Mittellinien der beiden Lochschnitte und des Umfangschnittes mittels der Lehrenplatte vorgezeichnet. Die Platte wird aus einem wasserhärtenden Vanadiumstahl gemacht. Genau in der Mitte dieser vorgezeichneten Mittelpunkte werden Löcher von 0,6 mm Ø gebohrt und auf 3,2 mm Ø aufgebohrt. Nun kann die Lehrenplatte als Bohrlehre zum Bohren und gleichzeitigen Austeilen der Lochgruppen K u. L verwendet werden, wodurch die Sektoren zwischen den Speichen in den beiden Schnitten festgelegt werden. Dies geschieht in der Weise, daß zum Bohren der drei Löcher in einem Ausschnitt bei L der Schaft eines Bohrers von 3,2 mm Ø durch das Mittelloch der Lehrenplatte G und dann in das Loch O der Schnittplatte gesteckt wird, worauf ein zweiter gleicher Bohrer oder ein Stift dieses Durchmessers in das Loch W der Lehrenplatte und das Loch P der Schnittplatte gesteckt wird. Nun kann man durch die drei Löcher H der Lehrenplatte als Bohrlehre die ersten drei Löcher bei L bohren und, indem man die Lehrenplatte gleichzeitig als Teilscheibe mit Überspringen je eines Loches W verwendet, die übrigen drei Sektoren bei L bohren. Nachdem die Lehrenplatte in dieser Weise für beide Schnitte bei L u. K verwendet worden ist, wird das Material zwischen den Speichen in der Lehrenplatte weggearbeitet, die Sektoren sauber fertiggestellt, worauf man die Platte G als Lehre zum Ausarbeiten der Sektoren in der Schnittplatte verwendet. Die übrigen Arbeiten an der Schnittplatte sind selbstverständlich; man muß nur noch den Umfangschnitt beim Schleifen genau gegen die Mittellinie der beiden Sektorenschnitte ausrichten. Dazu werden zwei Stöpsel S (Fig. 4) von 3,2 mm Ø und mit 10 mm Ø am dickeren Ende hergestellt, die genau in die Löcher bei R u. O der Schnittplatte passen. In das vorgebohrte Loch des Umfangschnittes wird ein Füllstück mit einem normalen Stöpsel von 10 mm Ø eingesetzt, worauf man mittels Mikrometers und Lineales den Stöpsel bei P genau in Linie mit den beiden Stöpseln in R u. O bringt. Diesen Stöpsel verwendet man dann zum Ausrichten der Schnittplatte beim Ausschleifen des Umfangschnittes.

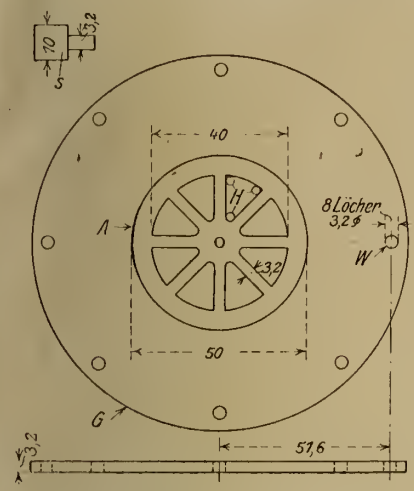


Fig. 2—4. Lehrenplatte und Dorn zur Herstellung des Werkzeuges in Fig. 5—10.

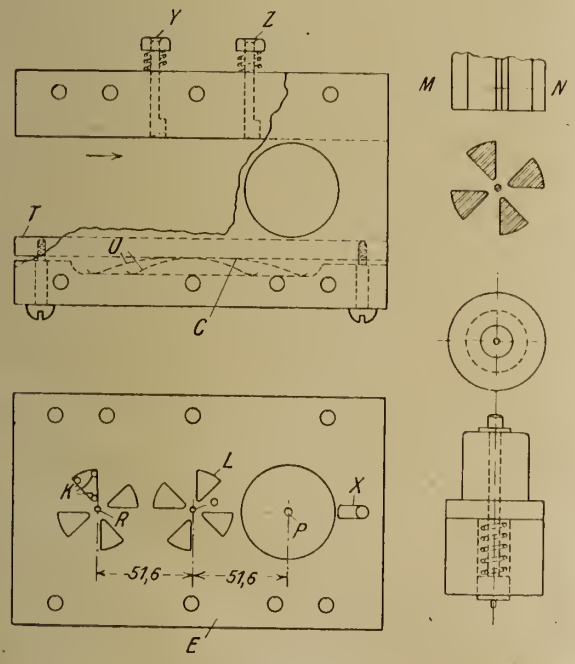


Fig. 5—10.
Teile des Werkzeuges zum Schneiden eines Speichenrades.

In Fig. 7 u. 8 ist ein Grundriß des Ausschnittstempels und in Fig. 9 u. 10 der Umfangstempel gezeichnet, C zeigt den Abstreifer, der in diesem Werkzeug verwendet worden ist. Er trägt eine Federführung, aus der Anlage T und zwei Flachfedern U bestehend, die den Streifen immer gegen die feste Führung andrücken. Die Anschläge Y u. Z werden nur zu Beginn der Arbeit verwendet, der Anschlag Y für den ersten Gang und der Anschlag Z für den zweiten Gang; hierauf wird der normale Aufhängestift X (Fig. 6) verwendet.

Ku.

Feilenkratze und -reinigungsmaschine.

Die in Fig. 1 abgebildete Maschine ist zum Reinigen von Feilen bestimmt, was durch einfaches Hin- und Herführen der Feilen vor den Kratzenscheiben so rasch, gründlich und sauber bewirkt wird, daß eine wesentliche Zeitersparnis gegenüber der Benutzung der üblichen Feilenbürsten eintritt.

Sie besitzt zwei mit auswechselbaren Kratzen (Fig. 2) besetzte, entgegengesetzt umlaufende Scheiben. Davor wird eine verstellbare Auflage so angebracht, daß der Feilenhieb parallel zur Drehebene der Scheiben steht. Die Scheiben sollen mit etwa 150 minutl. Umdr. laufen. Für normalen Betrieb genügen etwa ¼ PS für den Antrieb, der durch Riemen erfolgt. Die Anschlagrollen sind so einzustellen, daß die Kratzenspitzen etwa 1 bis höchstens 2 mm herausstehen. Stehen die Kratzen zu weit vor, so werden sie krumm gedrückt und unbrauchbar.

Nachdem die Auflage richtig nach dem Hieb der Feile eingestellt ist, wird die Feile, unter festem Druck gegen die Anschlagrollen, ein- bis zweimal an den Scheiben vorbeigeführt. Für besonders breite Feilen ist eine zweite Beilage auf die Auflage aufzulegen und dann die Feile einmal ohne diese Beilage und einmal auf ihr an den Kratzen vorbeizuführen, also in verschiedenen Höhenlagen.

Fig. 1. Feilenkratzmaschine.

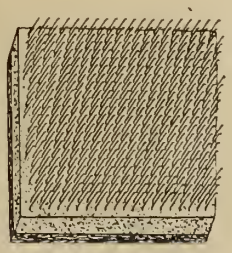


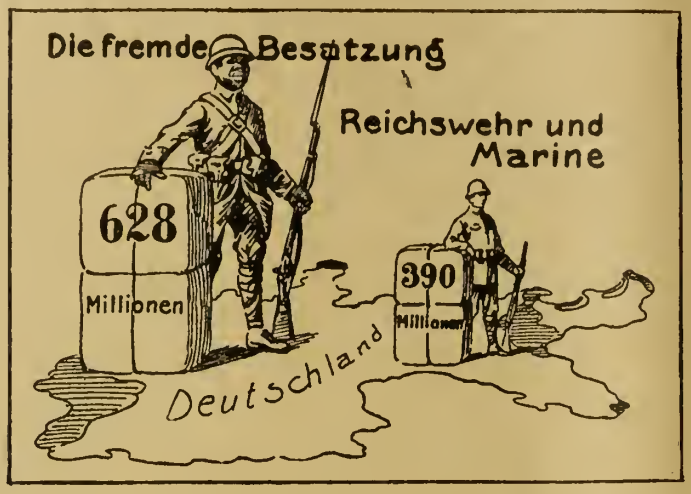
Fig. 2. Feilenkratze.

Die Abbildung zeigt das Maschinchen auf einem Werkzeugschrank, auf dessen unterer Platte ein Elektromotor für den Antrieb Platz finden könnte.

Die zum Patent angemeldete Maschine wird von Ing. R. Naegeli in Düsseldorf geliefert. Hi.

Doppelt soviel Besatzungskosten wie Ausgaben für das ganze Reichsheer.

Die monatlichen Ausgaben für die Besetzung des Rheinlandes, für die Kontroll-, Reparations- und Restitutionskommission belaufen sich auf 628,1 Millionen Papiermark oder 133 Millionen Goldmark. Das ergibt im Jahre die Summe von 7,5 Milliarden. Die Ausgaben für das gesamte deutsche Heer und die Reichsmarine betragen



im laufenden Jahre 4,7 Milliarden oder monatlich 390 Millionen Papiermark. Die Besatzungkosten verschlingen also fast die doppelte Summe wie die gesamte deutsche Wehrmacht. Dabei sind die Kosten für die Besetzung Oberschlesiens noch nicht in Anrechnung gebracht.

Aufruf an die deutsche Industrie zur Stellungnahme zu den Arbeiten über die Feststellung der Gewindetoleranzen im Maschinenbau und Feinmechanik.

Die verdienstvollen Arbeiten des Normenausschusses auf dem Gebiete der Gewinde sind für die werktätige Praxis, sei es zur Herstellung von Lehren, sei es zur Herstellung von Schrauben und Muttern, erst dann brauchbar, wenn die Lehren und Fabrikationstoleranzen einheitlich und so festgelegt sind, daß sich eine wirtschaftliche Fertigung im ganzen deutschen Reich mit Sicherheit verbürgen läßt. Zu diesem Zweck ist ein Unterausschuß zusammengetreten, bestehend aus den Vertretern der Firmen Ludwig Loewe, I. E. Reinecker, Richard Weber, Mahr, Schuchardt & Schütte, Siemens & Halske, der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und den Herren Dr.-Ing. Kühn, Prof. Berndt und Prof. Schlesinger als Obmann, um diese wichtige Frage ihrer endgültigen Erledigung entgegenzubringen. Das Arbeitsprogramm besteht darin, daß eine Anzahl beteiligter Firmen sich bereit erklärt hat, Gewinde-Lehrringe und Lehrdorne in weichem und hartem Zustande anzufertigen, sie mit einem Kennbuchstaben zu versehen und sie dem Obmann zu treuen Händen zu überantworten. Dieser soll dann die Prüfung der eingelieferten Gegenstände an die mit geeigneten Meßinstrumenten ausgerüsteten öffentlichen und privaten Institute übermitteln und das Ergebnis dem Unterausschuß zur Verwertung unterbreiten.

Die notwendigen Meßgeräte, insbesondere zur Messung des Flankendurchmessers, bestehen in der Hauptsache aus Komparatoren, mit denen die Messung mit genügender Genauigkeit ausführbar ist.

Es besteht aber auch jetzt schon für die Behörden und die privaten Verbraucher die Möglichkeit, sich die notwendigen Sätze von normalen Arbeitslehren bei deutschen Firmen in der für die Einführung festgesetzten Frist vom 1. Oktober 1922 zu beschaffen. Die in Frage kommenden Firmen haben sich zur Lieferung bereit erklärt.

Unter Bezugnahme auf den von Herrn Prof. Berndt im Unterausschuß am 6. Mai 1922 erstatteten Bericht, abgedruckt in den Zeitschriften „Präzision" vom 1. April und „Werkstattstechnik" vom 15. Juni 22 würden die Winkel und Steigungsabweichungen durch eine Verringerung des Flankendurchmessers beim Bolzen bzw. seine Vergrößerung bei der Mutter zu kompensieren sein. Das bedingt, daß bei dem Lehrbolzen die Herstellungstoleranzen nach der Plus-, bei dem Lehrring nach der Minusseite zu verlegen wären. Dann würden aber Lehrbolzen und Lehrring nicht mehr ineinanderzuschrauben sein. Andrerseits hätte man auf diese Weise den Vorteil, zu austauschbaren Lehren und damit auch zu austauschbaren Schrauben zu kommen,

Die in der Sitzung am 15. Juni vertretenen Firmen sind einstimmig der Ansicht, daß dieser Weg der richtige ist, obwohl sie die Schwierigkeit nicht verkennen, daß dann zur Anfertigung der Lehrringe ein besonderer Lehrbolzen notwendig ist, welcher möglichst genaue Steigung und Flankenwinkel sowie den nach der Herstellungstoleranz der Lehren kleinsten zulässigen Flankendurchmesser hat. Auf Verlangen könnten zum Nachprüfen der Lehren auch derartige Bolzen geliefert werden, während für die Kontrolle der Lehrbolzen andere Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Falls die Lehren verbrauchende Industrie hiermit nicht einverstanden sein sollte, so würde nur übrig bleiben, auf eine Kompensierung der Winkel- und Steigungsfehler zu verzichten und die reine Flankentoleranz symmetrisch zu verteilen. Dann werden aber die Lehren wie bisher in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nicht austauschbar sein, und auch für die Schraube wird sich keine unbedingte Austauschbarkeit ergeben, so daß man zu einem Aussuchen übergehen müßte.

Es wird deshalb die deutsche Industrie um eine möglichst umgehende Äußerung zu den beiden Fällen gebeten, die nachstehend kurz noch einmal gekennzeichnet seien:

1. Winkel- und Steigungsfehler werden kompensiert beim Lehrbolzen durch eine entsprechende Vergrößerung, beim Lehrring durch eine entsprechende Verkleinerung des Flankendurchmessers innerhalb der Herstellungstoleranz. Lehrbolzen und Lehrring sind nicht aufeinanderzuschrauben, dagegen wird sich voraussichtlich vollständige Austauschbarkeit ergeben.
2. Steigungs- und Winkelfehler werden bei den Lehren nicht kompensiert. Die Flankentoleranz wird symmetrisch verlegt. Lehrbolzen und -Ring sind aufeinander aufschraubbar, aber nicht austauschbar. Das bedingt für die Schraube nur bedingte Austauschbarkeit.

Die Arbeitskommission empfiehlt als den richtigen den ersten Vorschlag.

Da die Toleranz des Außen- und Kerndurchmessers nebensächlich ist und die des Flankendurchmessers durch die Winkel- und Steigungstoleranz bedingt ist, so sollen so schnell wie irgend möglich an einer Reihe von Lehren aus der laufenden Herstellung sowie von mit dem Schneideisen geschnittenen Schrauben die Winkel- und Steigungsfehler bestimmt werden. Außerdem soll auch der Flankendurchmesser bei ihnen ermittelt werden. Auf Grund der hierbei gefundenen Durchschnittswerte werden dann die Toleranzen für Flankenwinkel und Steigung sowie die daraus sich ergebenden für den Flankendurchmesser aufgestellt. Die Arbeitskommission wird, sobald dies ge-

schehen, wieder zusammentreten und ist der Ansicht, daß bis Ende September die endgültigen Tabellen vorliegen werden.

„Tage der Kultur".

Der technische Abreißkalender von Feldhaus erscheint für das Jahr 1923 unter dem Titel „Tage der Kultur" als Abreißkalender des Reichsbundes Deutscher Technik. Dem Verfasser sind Mitteilungen über Jubiläen, Erfindungen, Gründungen und sonstige wichtige Daten aus dem industriellen Leben sehr erwünscht. Einsendungen können geschehen an: Herrn F. M. Feldhaus, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 75.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Maschinenuntersuchungen und das Verhalten der Maschinen im Betriebe. Handbuch für Betriebsleiter. Leitfaden zum Gebrauch bei Abnahmeversuchen und für den Unterricht in Maschinenlaboratorien. Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg. 2. Aufl. Sammlg. „Maschinentechn. Versuchswesen" Bd. II. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 130,—.

Die vorliegende zweite Auflage dieses anerkannten Werkes stellt sich bereits, was Druck, Papier und Ausstattung betrifft, in der vorzüglichen Ausstattung der Vorkriegszeit dar, während die Kriegsverhältnisse der ersten Auflage in dieser Hinsicht Abbruch getan haben.

Die Anordnung des Stoffes und seine Behandlung sind dieselben geblieben wie in der ersten Auflage; die Erweiterung umfaßt drei Kapitel über Abdampfausnutzung, Kompressoren und Luftpumpen und Kühlanlagen. Durch diese Erweiterungen ist der Umfang des Buches von 514 auf 601 Seiten gestiegen, die Figuren sind um 27 vermehrt worden und die Zahlentafeln um 6.

Der neueingefügte Absatz über Abdampfausnutzung enthält die allgemeinen Arbeitbedingungen, die verschiedenen Betriebsarten, dann die Regelung und schließlich die Wirtschaftlichkeit. In dem Abschnitt über Kompressoren und Luftpumpen wird der Einfluß des Gegendruckes auf das Indikatordiagramm und den Gang der Kompressoren und Luftpumpen am ausführlichsten an Hand verschiedener Indikatordiagramme und Versuchstafeln besprochen. Bei den Kühlanlagen werden neben den grundlegenden Begriffen der Energieumsatz, die Messung der Kühlleistung ausführlicher, Versucheinrichtungen kürzer besprochen, worauf eine gründliche Behandlung des Abkühlungversuches und Einflusses der Verdampfertemperatur mit anschließendem Garantieversuch und seiner Umrechnung folgt.

Es ist bei der Verbreitung, die die beiden Werke des Verfassers gefunden haben, unnötig, irgendwelche Worte der Anerkennung über die Behandlung des Stoffes, die bereits bei Besprechung der ersten Auflage voll gewürdigt worden ist, zu bringen. Die neuen Abschnitte sind mit der gleichen Sorgfalt und Sachkenntnis bearbeitet worden. Kurrein.

Die Stanz-, Zieh- und Prägetechnik in Einzeldarstellungen. Von A. Schubert. Bibl. d. ges. Technik Nr 281. Mit 108 Abb. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1921. Preis 20,35 einschl. Zusendung.

Der Verfasser folgt hier dem Gedankengang, den die amerikanischen Bücher von Woodworth über das gleiche Gebiet innehalten; es werden einzelne Gegenstände in ihrem gesamtem Herstellungsweg beschrieben. Wenn auch der Verfasser in der Vorrede voraussetzt, daß der Fachmann die notwendigen Unterlagen für die Behandlung des Materials und der Werkzeuge mitbringt, so will m. E. doch gerade der Fachmann, der sich solche Bücher kauft, neben den, besonders im ersten Teil, wieder überwiegenden Katalogklischees, die er sattsam kennt, über die Abweichungen von der normalen Fabrikation für den Sonderzweck unterrichtet werden. Eine einfache beschreibende Technologie, die sich in den allgemeinen Erklärungen bewegt, kann nur für den kleinen Handwerker oder den Fachschüler von Interesse sein. Es sei ja anerkannt, daß besonders in der zweiten Hälfte eine größere Anzahl zum Teil guter Zeichnungen, sogar mit Maßangabe, vorhanden ist, doch sind Werkzeugzeichnungen, wie z. B. Abb. 82, 83, die nachlässig gezeichnet sind und selbst die wichtigste Hauptsache, die Stufung, in unmaßstäblichen Handskizzen bringen, einfach wertlos. Auch der Text ist seinem Werte nach sehr verschieden. Während z. B. der Abschnitt über die Herstellung von Eßbestecken noch als gut zu bezeichnen ist, kann man aus der Herstellung von Uniformknöpfen und aus dem folgenden Abschnitt über Schuhösen kaum etwas Brauchbares entnehmen. Im 19. Abschnitt unterhält einen die ganz unmögliche verkehrte Perspektive der einfachsten Zeichnungen, dafür kommen aber auf S. 94/95 zwei volle Seiten Photographien gebogener Drahtösen usw. Ich denke, Woodworth hat diese Arbeit besser gemacht. Kurrein.

Leitfaden der Werkzeugmaschinenkunde. Von Prof. Dipl.-Ing. Herm. Meyer, 2. Aufl. Mit 330 Textfig. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. 28,50 M.

Dies Buch, das nunmehr in zweiter Auflage erschienen ist, erfreut den Leser durch die knappe und doch erschöpfende Darstellung des Stoffes. Da eine wesentliche Änderung gegenüber der ersten Auflage nicht vorgenommen ist, genügt es hervorzuheben, daß das Buch seinem Zweck, als Lehrbuch für Mittelschulen zu dienen, in vorzüglicher Weise, wie es wohl ein zweites nicht tut, entspricht. An manchen Stellen dürfte aber doch eine Erweiterung wünschenswert sein, z. B. durch Ergänzung des Abschnittes „Halbautomaten" mindestens durch eine Abbildung nebst kurzer Kennzeichnung. Auch eine kurze Darlegung der Räderfräsmaschine selbst dürfte am Platze sein, wie auch die Aufführung des Zahnformfräsers auf S. 22 wichtig genug erscheint. Manche Figur wäre einer kleinen Verbesserung zu unterziehen, z. B. ist das Oberteil des Universalschraubstocks Fig. 124, S. 41, zu groß zum Unterteil. Die Ausstattung des Buches ist zweckmäßig und gut. Barth.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Angestellten- und Arbeiterfragen.

Angestellten-, Erfinder- und Arbeitsrecht. Von Wassermann (Z. Dipl.-Ing. 1. IV. 22 S. 49). Kurze Übersicht über den Stand des Erfinderrechtes und die neueren Bestrebungen zu seiner Abänderung. Einfluß der Umwälzung in Deutschland und der Tarifverträge. Besprechung und Kritik von Veröffentlichungen von Potthoff. Gegensätzliche Stellungnahme von Fischer vom Arbeitgeberstandpunkt aus. Stellung der Arbeitnehmer dazu. Aufstellung neuer Leitsätze. Zusammenhang von Arbeit- und Patentgesetzgebung.

Das Meisterproblem. Zuschriften von Bickel, Huppenkothen, Kossowsky, Perls zum Aufsatz von Thürmer in WT. 1. I. 22 S. 9 bzw. zu dem darin behandelt gewesenen Vortrag von Schlesinger (WT. 1. V. 22 S. 263). Beleuchtung der Stellung des Meisters in der Fabrik von verschiedenen Gesichtspunkten aus. Schwierigkeiten nach beiden Seiten. Beamtenverhältnis? Hauptanforderungen.

Das Meisterproblem. Von Ludwig (WT. 15. V. 22 S. 288). Zuschrift zum Aufsatz von Thürmer in WT. 1. Kritik an dessen Ausführungen, wie an denen von Schlesinger. Unternehmer und Meister. Schwierigkeiten für den Meister unausbleiblich.

Der achtstündige Arbeitstag im Eisenbahndienst. Von Wernekke (Glaser 15. V. 22 S. 181). Anforderungen des Eisenbahndienstes im Betrieb und in den Werkstätten an das Personal. Regelung von Arbeitszeit und Ruhe zeit vor und nach dem Umsturz. Ruhetage. Nachtdienst. Achtstundentag. Arbeitbereitschaft. Kritik des in Vorbereitung befindlichen Entwurfes eines Gesetzes über die Regelung der Arbeitzeit bei der Eisenbahn.

Beförderung und Fördern.

Schrägschnecken für Massengutverladung. Von Hermanns (WT. 15. IV. 22 S. 227*). Fahrbare Schrägschneckenverlader zur Aufnahme von Schüttgut von offenen Lagerplätzen. Verladeanlage für einen gedeckten Kalisalzschuppen mit Beschickung der wagerechten, im Kreise um eine feste Achse schwenkbaren Schnecke durch einen sich auf dem Trog der Hauptschnecke bewegenden Schrägschneckenverlader.

Regelspurige Selbstentladewagen für restlose Entleerung des Ladegutes nach der einen oder anderen Gleisseite. Von Finckh u. Krüger (Krupp-Mon. I. 22 S. 13*). Neue Bauarten für Entladung nach der Seite in Zeichnungen und Bildern. Beschreibung der Kipp- und Verriegelvorrichtungen.

Selbstentlader für Erz- und Braunkohlengruben, für Abraum- und Unternehmerbetriebe (Krupp-Mon. III. 22 S. 44*). Verschiedene Selbstentlader für Schmalspur vom kleinen Muldenkipper bis zu Ausführungen für 23 cbm Inhalt bzw.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

20 t Tragfähigkeit für Schrägboden-, Flachboden- oder Sattelbodenentleerung und Betätigung durch Hand oder Druckluft. Selbsttätige Kupplung in Einzelheiten. Druckluftbremse und Schema.

Vorsicht beim Verladen sperriger Stücke. Von Becker (Schiess-Nachr. IV. 22 S. 100*). Eine Planscheibe mit Spindel, deren Ladegewicht den Wagen voll ausnutzte und das Ladeprofil gerade noch erreichte, wurde beim Durchfahren einer Brücke durch Auflaufen des Wagens auf einem Hemmschuh schwer beschädigt, und der Hauptträger des Wagens wurde dabei gebrochen. Vorsicht beim Ausnützen des Ladeprofils.

Beleuchtung.

Der Lichtträger in Technik und Kunst (ETZ. 18. V. 22 S. 685). Kurze Wiedergabe des Hauptinhalts der Vorträge einer durch die Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft im Herbst 1921 veranstalteten Vortragreihe über: Die geschichtliche Entwicklung des Lichtträgers (Lux) — Lichttechnische Anforderungen an den Beleuchtungskörper (Bloch) — Das Licht im Raume (Behrend) — Die künstlerische Gestaltung des Lichtträgers (Schmitz) — Qualitätsarbeit beim Leuchtgerät (Schwintzer) — Mechanisch hergestellte Beleuchtungskörper (Alberts).

Betrieb und Organisation.

Die Hollerith-Abteilung. Von Krewinkel (Schiess-Nachr. I. 22 S. 65*). Arbeitsweise und Abbildungen der Hollerith-Maschinen. Einrichtungen im Büro der Maschinenfabrik Schiess A.-G.

Das Arbeiterwesen. Von Krewinkel Schiess-Nachr. IV. 22 S. 94*). Das Arbeiterwesen wird in Karten dargestellt, die eine vollständige Kontrolle über die gesamten Personalien, Lohnverhältnisse, Arbeitzeiten usw. der einzelnen Arbeiter enthalten. Die Durchführung und der Zweck dieser Kartei werden besprochen.

Ermittelung der Wirtschaftlichkeitgrenzen bei Herstellung von Werkstücken auf der Drehbank, der Revolverbank, dem Halb- und dem Vollautomaten. Von Drechsler (WT. 15. V. 22 S. 285*). Gesichtspunkte für die Auswahl einer bestimmten Maschine für die Herstellung einer bestimmten Anzahl eines Werkstückes. Fesstellung der Kosten für ein Stück an reinem Fertigunglohn, an Lohn für Nebenarbeit einschl. Zuschläge und an Material, ferner für Vorrichtungen, Werkzeuge und Einrichtarbeiten. Schaubild mit Kurven für die verschiedenen Maschinengattungen. Wirtschaftlichkeitgrenzen aus dem Schaubild.

Die Materialbewertung. Von Schlesinger (WT. 15. V. 22 S. 287). Betrachtungen über das sogen. Wuchergesetz und seine Folgen: Aufkauf durch das Ausland und Fehlen billiger Ware im Inland. Ähnlich wirkt in der Industrie die verkehrte Anwendung des untauglichen Maßstabes „Papiermark". Selbstkostenermittlung auf Grund des Ersatzwertes der Materialien am Tage des Verkaufes nötig. Dazu Wahl eines sich nur wenig ändernden Maßstabes erforderlich. Vorschlag des Dollars dafür, mit Dezimalverhältnis zum Cent. Beispiele aus dem Werkzeugmaschinenhandel.

Brennstoffe.

Die Rückgewinnung von Brennstoffen aus Feuerungsrückständen nach dem trocken-magnetischen Scheideverfahren der Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau (Mon. Berl. Bez. 1. IV. 22 S. 39*). Übersicht über die bisherigen Verfahren der Aufarbeitung von Feuerungrückständen. Versuche mit dem trocken-magnetischen Verfahren. Elektrischer Kraftverbrauch. Scheidemaschine. Bereich der Verwendung des Verfahrens. Einzelheiten der Anlagen. Kosten und Wirtschaftlichkeit. Ausführlicher Bericht über an einer bestimmten magnetischen Aufbereitunganlage angsetellte Versuche.

Einsetzen, Glühen, Härten.

Ueber Kohlungsmittel (Stahl u. Eisen 25. V. 22 S. 822). Wiedergabe eines Berichtes von Knowlton in „Forging and Heat Treating" 1921 über die verschiedenen Kohlungmittel bei der Einsatzhärtung des Stahles und über seine eigenen Vergleichversuche.

Eisenhüttenwesen.

Die konstruktive Ausführung der Lichtbogen-Stahlöfen (Elektr. Kraft 10. IV. 22 S. 73*). Bericht über eine Veröffentlichung von Guédras in „La Technique Moderne" vom Dezember 1921 mit Kritik der technischen Einzelheiten verschiedener Ofenbauarten nach Héroult, Girod, Lambert, Sahlin, Dirod, Keller, Levoz. Metallarmierung. Schnitt durch Ofendeckel und Anordnung der Elektrodenkühlung. Anordnung der Stromzuführung zur Elektrode. Unter genauer Berücksichtigung der elektrischen Gesetze ist tunlichste Verminderung der Verluste, beste Ausnutzung der Wärme und Verkleinerung des Stromverbrauches für 1 t anzustreben.

Ein elektrischer Metall-Schmelzofen für den Anschluß an Drehstrom. Von Ruß (ETZ. 13. IV. 22 S. 497*). Entwicklung und Ausführungen eines elektrischen Schmelzofens für unmittelbaren Anschluß an Drehstrom. Ausrüstung mit drei Elektroden zwecks Erzielung von gleichmäßiger Phasenbelastung. Drehbare Trommel mit guter Durchmischung des Metalles und Verhinderung zu hoher Beanspruchung der Zustellung. Schaltungen.

Neue Magnetscheider für schwachmagnetische Erze (Stahl u. Eisen 20. IV. 22 S. 629*). Kurze Beschreibung von Magnetscheideapparaten für schwachmagnetische Erze und Stoffe in 0 bis 8 und in 0 bis 30 mm Korngröße. Ringscheider und Trommelscheider.

Elektrotechnik.

Neuerungen im Elektromaschinenbau (ETZ. 30. III. 22 S. 421*). Nach Patentschriften der AEG., der Siemens-Schuckertwerke und der Maffei-Schwartzkopff-Werke wird im Zusammenhang über Neuerungen an Feldmagneten, Ankerkörpern, Wicklungen, Stromwendern und Bürsten, Lüftung, Lagern, Transformatoren und über solchen bei der Regelung berichtet.

Die Einführung einer Überwachung für elektrische Anlagen. Mitteilung von Erfahrungen aus der Praxis des Oberschlesischen Überwachungs-Vereins. Von Vogel (ETZ. 25. V. 22 S. 732). Begründung der Notwendigkeit dauernder Überwachung. Gesichtspunkte für den Ausbau dauerhafter und betriebsicherer Anlagen. Richtlinien für den Überwachungdienst. Vorschläge für eine allgemeine Überwachung. Für die Ausübung kommen in Betracht die bereitstehende Organisation der Überwachungsvereine, die Elektrizitätswerke und beratende Ingenieure.

Fabrikanlagen.

Der Neubau der C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof. Von Schlesinger (WT., 15. IV. u. 1. V. 22 S. 217* u. 249*). Entwicklung der Firma. Ihre Erzeugnisse. Notwendigkeit für einen großzügigen Neubau. Lage und Verbindungen des gewählten Grundstückes. Anordnung der Gebäude und Gleisplan. Fördermittel. Bautechnisches. Hallenbau und Hochbau. Decken und Fußböden. Befestigung der Transmissionen. Anordnung der Werkstätten usw. in den sieben Stockwerken und dem Spitzdachgeschoß des Hochbaues von je rd. 4300 qm Bodenfläche. Einrichtung der Küche. Kraftbeschaffung und -verteilung. Kesselhaus. Umformerstelle. Heizung, Lüftung, Be- und Entlüftung von Schleiferei und Poliererei. Beleuchtung. Ausnutzung dunkler Ecken im Hochbau. Wasserverrsorgung und Entwässerung. Feuerlöscheinrichtungen. Entsäuerung- und Kläranlage. Messung des Verbrauches an Gas, Wasser und elektrischem Strom in den einzelnen Werkstätten. Wahrung der Einheit von technischer Einrichtung, Arbeitführung und Abrechnung bei Entwurf und Durchführung der gesamten Fabrikanlage.

Faserstoffindustrie.

Untersuchungen über das Bleichen von Baumwolle. Von Heermann u. Frederking (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 3 u. 4 S. 254*). Einfluß der Bleichzeit, der Konzentration der Bleichlauge und der Bleichtemperatur bei der Dauerchlorbleiche auf die Haltbarkeit der Baumwolle.

Neue Spinnereimaschinen der Fried. Krupp A.-G., Essen (Krupp-Mon. 1. u. IV. 22 S. 19* u. 87*). Kurze Darlegungen der Einrichtungen und Arbeitweisen von zwei- und dreiköpfigen Doppelnadelstabstrecken (intersecting-gills) und von Wollkämmaschinen.

Formerei und Gießerei.

Guß eines großen Querbalkens für eine Karusseldrehbank. Von Becker (Schiess-Nachr. I. 22 S. 60*). Zeichnung des Querbalkens. Einformung und Guß in Bildern. Angaben über Größe, Gewicht, Arbeitzeit bei der gießenden Firma Henschel & Sohn.

Die neue Gießerei der Maschinenfabrik Eduard Laeis & Cie. G. m. b. H. in Trier. Von Pardun (Stahl u. Eisen 2. III. 22 S. 332*). Lageplan des Neubaugeländes. Grundriß der Gießerei. Ofenhaus. Holzkonstruktion des Gießereibaues.

Formerei von Groß-Gußstücken. Turbinenschnecken (Stahl u. Eisen 2. III. 22 S. 338*). Formen in Sand mit geteiltem liegendem Kern und mit ungeteiltem stehendem Kern für Turbinenspiralgehäusestücke von 3 m lichter Weite, je nach der Krümmung. Rippenmodelle.

Kernformerei kleiner rippengekühlter Motorzylinder (Stahl u. Eisen 2. III. 22 S. 340*). Rechter und linker Hauptkern für den Doppelzylinder, Kern für die Zylinderbohrung, kleine Beilagekerne.

Formerei von Fernsprechergehäusen (Stahl u. Eisen 30. III. u. 27. IV. 22 S. 498* u. 664*). Einformen auf Umlegedurchziehformmaschinen zwecks Massenfertigung in einer amerikanischen Gießerei.

Fehlerecke (Stahl u. Eisen 30. III. 22 S. 499*). Skizzen zur Veranschaulichung von bei der Konstruktion von Gußkörpern leicht vermeidbaren Fehlern, die zur Folge haben, daß die Anfertigung überhaupt in Frage gestellt, die Herstellung der Modelle erheblich verteuert, ihre Ausführung nicht formgerecht wird, oder die zu Brüchen oder sonstigen Mängeln führen würden. Beispiele: Zwischenstück für Luftkompressor, Dampfeintrittstutzen eines Fördermaschinenzylinders von 700 mm Ø, Umsteuerzylinder einer Schiffmaschine, Dampfzylinder für 3000 kg-Hammer, Dampfventilnabe. Rohrleitungring um einen Hochofen zweckmäßig 16-, statt wie gewöhnlich 8teilig, zwecks kürzerer Modelle, die zur Verminderung der Durchbiegung dann nicht außergewöhnlich stark zu sein brauchen, und zwecks Möglichkeit der Benutzung vorhandener Formkästen.

Formen und Gießen von Blockformen. Von Irresberger (Stahl u. Eisen 27. IV. 22 S. 649*). Gewöhnliches Blockformen (Formen von Stahlwerkkokillen). Zweckmäßigeres Verfahren von Kunze unter Erübrigung der Modelle für Form und Kern und Herstellung mittels Lehren. Darstellungen gießfertiger Formen. Kernspindeln, Kernbüchsen. Keilverschluß. Kerndrehbank. Herstellung besonders schwerer Blockformen mit Modellen und mit Rahmenmodellen. Zwischenbehälter von 70 t Fassungvermögen zum Guß einer mit Nebenkopf 135 t schweren Blockform. Verladung schwerer Blockformen auf Brückenwagen. (Schluß folgt.)

Gewindeherstellung.

Gerollte Schrauben. Von Klemich (WT. 1. V. 22 S. 258*). Gang der Herstellung von Schrauben mit angerolltem Gewinde. Arbeitgang für Halbrundkopfschraube auf Doppelschlagkaltpresse. Gewindewalzmaschine. Roll- oder Walzvorgang. Nachteile gerollter Schrauben. Ihr Vorteil ist die Billigkeit infolge von Materialersparnis durch Fortfall von Abfall und von rascherer Herstellung.

Maschinenteile.

Reibungkupplung. Von Kroll (WT. 15. IV. 22 S. 226*). Die Kupplung ist so eingerichtet, daß ein bestimmter wählbarer Kuppeldruck eingestellt werden und daß ein nicht genaues Zusammenfallen der beiden verbundenen Wellen keinen schädlichen Einfluß ausüben kann.

Kugel- und Rollenlager im Straßen- und Kleinbetrieb. Von Tobiás (Z. Österr. Ing. u. Arch. 14. IV. 22 S. 69*). Erfahrungen mit Ankerlagern. Frage der Abdichtung. Kugellager der elektrischen Straßen- und Lokalbahnen in Budapest. Abnutzung und Lebensdauer. Beschädigungen.

Materialkunde.

Beitrag zur Kenntnis des „Alterns" kaltgereckten Eisens. Von Bauer (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 3 u. 4 S. 251*). Erläuterung der Alterungerscheinungen des Eisens. Bisherige Untersuchungen von Martens, Bauschinger, Rudeloff, Fettweis, Baumann, Goerens, Bauer, meist auf Grund von Zugversuchen. Benutzung von Kerbschlagversuchen. Zusammenstellung der Versuchergebnisse.

Kohäsion, Härte und Zähigkeit. Von Ludwik (Z. f. Metallk. III. 22 S. 101*). Die drei Grundeigenschaften der Werkstoffe. Begriffe und Zusammenhänge. Die gebräuchlichen Prüfverfahren und ihre Beurteilung. Die Schmeidigkeit und Näherungverfahren zu ihrer Bestimmung. Literaturnachweis.

Untersuchungen an Motorkolben aus Leichtlegierungen (Z. f. Metallk. III. 22 S. 124*). Bericht über weitere Untersuchungen und Ergebnisse der Versuche von Becker aus Anlaß des Wettbewerbes 1921 des Reichsamtes für Luft- und Kraftfahrwesen. Legierungen und Herstellungarten der untersuchten Leichtmetallkolben. Vorrichtung zur thermischen Untersuchung der Kolben. Temperaturgefälle in Kolben aus verschiedenen Stoffen. Lineare Wärmeausdehnung der Kolbenbaustoffe. Sonstige Ergebnisse.

Der Kruppsche nichtrostende Chrom-Nickelstahl (Z. f. Metallk. III. 22 S. 126*). Zusammensetzung und Eigenschaften der verschiedenen Legierungen des Eisens mit Chrom und Nickel. Bericht über Versuche von Strauß u. Maurer. Widerstandfähigkeit gegen Luft, Seewasser und Säure. In dem neuen Stoff ist eine, zwar in der Hauptsache aus billigem Eisen bestehende, jedoch die wertvollen mechanischen Eigenschaften des Stahles besitzende Legierung gegeben, die als vollkommen rostwiderständig gelten kann.

Umgekehrter Hartguß und verwandte Erscheinungen. Von Heike (Stahl u. Eisen 2. III. 22 S. 325*). Beispiele für das Auftreten von umgekehrtem Hartguß. Schwarzbruch. Erklärung der Erscheinungen durch Druckunterschiede unter Veränderungen der Volumina.

Verfestigung und Zugfestigkeit. Zur Mechanik des Zerreißversuches plastischer Metalle. Von Körber (Stahl u. Eisen 9. III. 22 S. 365*). Berechnung der Zugfestigkeit aus der Kurve der wahren Spannungen. Mechanik des Zerreißversuches. Prüfung der Theorie an der Erfahrung. Röntgenogrammetrische Untersuchungen an stark gezogenen Metalldrähten (Elektrolyteisen und Kupfer) bestätigen eine Gleitung und Drehung der Kristallelemente unter Einwirkung äußerer Kräfte.

Die unerforschte Kerbschlagprobe. Gesichtspunkte zum neuen Aufbau. Von Stribeck (Stahl u. Eisen 16. III. 22 S. 405*). Mahnung zur Vorsicht bei der Beurteilung von Werkstoffen nach der Prüfung mit der Kerbschlagprobe auf Grund früherer Erfahrungen. Erwägungen für eine Neuregelung.

Einfluß von Temperatur, Formänderung, Korngröße und Belastungsart auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle (Stahl u. Eisen 16. III. 22 S. 427). Bericht über amerikanische Versuche mit Nickel-, Molybdän- und Kupfer-Aluminium-Drähten. Versuchmaterial. Mechanische Eigenschaften der Drähte. Einfluß der Belastungart auf Dehnung und Zugfestigkeit.

Ueber Uranstahl (Stahl u. Eisen 23. III. 22 S. 467*). Bericht über Untersuchungen von Poluschkin, auf Grund von dessen Veröffentlichungen in Amerika und Frankreich, über Eigenschaften und Verhalten der Uranstähle. Die Einführung von Uran in Schnellstähle erwies sich wegen großer Oxydationfähigkeit als völlig ergebnislos. Trotzdem wäre weitere Durchforschung dieses Gebietes empfehlenswert.

Versuche mit Achsmaterial während der Kriegszeit. Von Döhmer (WT. 15. IV. 22 S. 225*). Ermüdungbrüche bei Kraftfahrzeugachsen. Ihre Ursachen. Während des Krieges verfügbare Materialien. Ergebnisse von Zerreißversuchen. Wärmebehandlung.

Der Kaltwalz- und Ziehvorgang und sein Leistungsverbrauch. Von Weiß (Z. f. Metallk. IV. 22 S. 160*). Erläuterung des Walzvorganges. Ableitung von Formeln. Einfluß des Abnahmeverhältnisses auf die Verfestigung. Walzgutquerschnitt und Voreilung. Fließdruck. Walzversuche mit Aluminium und mit Messing, Einzelwiderstände. Einfluß der Walzgutdicke und der Oberflächenbeschaffenheit der Walzen auf den Fließdruck. Ähnlichkeit des Ziehvorganges und seine Untersuchung auf gleicher Grundlage. Ziehversuche mit Aluminium und mit Kupfer. Einfluß der anfänglichen Dicke auf die Verfestigung. Anfangquerschnitt und erreichte Festigkeit. Wirkung allseitigen Druckes. Einfluß des Schmiermittels auf den Ziehwiderstand. Anteil der inneren und der äußeren Reibung an der Wärmearbeit. Ziehversuch an Mehrfachziehmaschine. Vergleich mit den Arbeiten und Ergebnissen von Ludwik. Durchrechnung von Beispielen.

Fließvorgänge im Messingblock beim Stangenpressen (Stahl u. Eisen 11. V. 22 S. 741*). Bericht über Versuche von Doerinckel u. Trockels im Materialprüfungamt der Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Eberswalde, nach einem Vortrag in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und über einen Vortrag von Genders vor dem Institute of Metals. Zurichtung von Preßblöcken zwecks Sichtbarmachung der Fließvorgänge.

Die Abhängigkeit der Staucharbeit von der Höhenabnahme. Von Doerinckel (Z. f. Metallk. V. 22. S. 189*). Ableitung einer Gleichung zur Berechnung der Staucharbeit aus der Höhenabnahme. Vergleich zwischen den berechneten und den gemessenen Arbeitwerten.

Die Verwendbarkeit des Molybdäns zur Veredelung von Aluminiumlegierungen. Von Reimann (Z. f. Metallk. V. 22 S. 195*). Ergebnisse von Untersuchungen einer Reihe von Aluminiumlegierungen mit geringem Gehalt an Molybdän unter gleichzeitigen geringen Zusätzen von Mangan, Kupfer und Zink in den technisch gebräuchlichen Grenzen. Gießbarkeit, Bearbeitungfähigkeit, Härte, Verhalten bei der Lagerlaufprobe, Kerbzähigkeit, Walzbarkeit, Zerreißfestigkeit, Gefüge, Leitfähigkeit.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 34.

Welche Firma liefert verjüngt gewalztes Stahlband?

Frage 35.

Ist es in der Praxis bekannt, daß Phosphor-Bronze-Lager im Betriebe beim Warmwerden enger werden, schrumpfen und infolgedessen auf der Welle festsitzen, so daß sich die Welle nicht mehr dreht und dieser Zustand auch nach dem Erkalten bestehen bleibt? Ist die Ursache dieses Schrumpfens bekannt, und wie stellt man diesen Übelstand ab?

Frage 36.

Gibt es Lieferanten von Sonder(schleif)maschinen für Wiederinstandsetzung abgenutzter Kugellager und wer liefert die nötigen Werkzeuge, um die Kugeln aus den Gehäusen zu entfernen und nach der Neuzurichtung wieder in die Gehäuse einzusetzen?

Antwort.

Die Wiederinstandsetzung abgenutzter Kugellager erfordert, daß die beschädigten Laufbahnen des Innen- und Außenringes nachgeschliffen werden. Außerdem müssen die Kugeln, die meist bei dem Laufen auf den beschädigten Laufbahnen der Ringe ebenfalls Not gelitten haben, erneuert werden. Für das Nachschleifen sind Sondereinrichtungen erforderlich, die u. a. von der weiter unten angegebenen Fabrik geliefert werden könnten, da im allgemeinen Maschinenhandel solche Vorrichtungen nicht zu haben sind.

Durch das Nachschleifen der Laufbahn des Außen- oder Innenringes oder beider Ringe vergrößert sich der Zwischenraum zwischen den Laufbahnen, so daß auch größere Kugeln verwendet werden müssen. Das Nachschleifen muß dementsprechend so geschehen, daß die in Frage kommende Kugelgröße verwendet werden kann. Es ist bekannt, daß die Kugeln nur in bestimmten Größen angefertigt werden. Anfertigen von Sonderabmessungen von Kugeln ist praktisch unmöglich.

Für das Entfernen der Kugeln aus den Ringen gehören Einrichtungen ähnlich den für das Einbringen der Kugeln gebrauchten. Solche Einrichtungen würde die Berliner Kugellager-Fabrik G. m. b. H., Berlin-Wittenau, liefern können. Diese Einrichtung wird dann auch für das Einbringen der neuen Kugeln in die nachgeschliffenen Ringe notwendig.

Bei dem Nachschleifen der Ringe ist weiter zu berücksichtigen, daß der Durchmesser des Kugelmittenkreises unverändert bleiben muß, um einen normalen Käfig verwenden zu können. Käfige sind in den meisten Fällen mit Sonderwerkzeugen hergestellt, und die Anfertigung ausgefallener Größen erfordert eine derartige Aufwendung an Schnitt- und Stanzwerkzeugen, daß sich die Herstellung nicht lohnt.

Aus alledem dürfte sich ergeben, daß wirklich sachgemäße Wiederinstandsetzung abgenutzter Kugellager nur in einer Sonderkugellagerfabrik vorgenommen werden kann. Dort sind die Möglichkeiten vorhanden, durch Austausch vorhandener Ringe und Kugeln eine Wiederinstandsetzung durchzuführen. R.

Frage 37.

Es sollen Asbestringe von 2 u. 3 mm Stärke in verschiedenen Abmessungen mit einem dünnen Kupferblechmantel von 0,3 mm Stärke hergestellt werden, wie Fig. 1 zeigt. Der bisherige Werdegang ist folgender: Für die Fertigmaße des Werkstücks wird eine entsprechende Kupferplatte von 0,30 mm Stärke 3- bis 4 mal gedrückt, bis man eine Näpfchenform (Fig. 2) erhält. Ist das Material lang genug gezogen, so wird der Boden ausgeschnitten oder ausgestanzt, und man erhält die Form der Fig. 3. Der fertige Asbestring wird jetzt eingelegt und der Kupferkragen umgelegt oder umgedrückt, bis man (Fig. 4) die Fertigform (Fig. 1) erhält. Es kommen verschiedene Maße, z. B. 20 × 34, 60 × 80, 75 × 100, 100 × 145 mm u. s. f. vor. Bei den kleinen Ringen, z. B. 5 × 12 mm, reißt der Kupferkragen beim Umlegen jedesmal, ob der Kupferring ausgeglüht wird oder nicht. Der Ring soll auch nicht aus zwei Teilen gemacht werden, indem man einen Kupferring auf den Asbestring legt und dann den Kupferkragen nur ganz wenig umlegt.

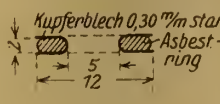


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4

Wie ist das Reißen des Kupferkragens beim Umlegen zu vermeiden? Oder ist ein anderer Werdegang notwendig?

Antwort 1.

Die Frage ist schwer zu beantworten. Eine ähnliche Aufgabe war seinerzeit an den Einsatzhülsen aus Messing für Granatzünder zu lösen. Hierbei mußte an einem Rohr von 0,2 mm Wandstärke ein Bund umgelegt werden. Versuche mittels Stanzens in mehreren Arbeitsgängen ergaben trotz eines Anlassens nach jedem Arbeitsgang einen großen Ausschuß. Die besten Erfahrungen machten wir mit den Handdrückverfahren in mehreren Arbeitsgängen und mit jedesmaligem Anlassen. Meiner Ansicht nach sind die von Ihnen gewählten Arbeitgänge für den angefragten Zweck richtig erfaßt, und es würde sich lohnen, nach Einlegen der Asbestringe den Versuch zu machen, den Rand mittels Handdruckverfahrens umzulegen. Der Versuch wird lehren, ob inzwischen ein Randanlassen erforderlich ist. Pe.

Antwort 2.

Die in der Frage angegebene Arbeitsweise für die Herstellung von Kupferblechmänteln für Asbestringe ist m. E. nach richtig. Das Reißen bei den kleinen Durchmessern wird sich kaum vermeiden lassen. Es ist für diese Ausführung ein Material von nur allerbester Beschaffenheit zu verwenden, d. h. es muß sehr weiches und reines Kupferblech verwendet werden. Ein besseres Ergebnis läßt sich erzielen, wenn das Umlegen des Kragens, nachdem die Hälfte gut geglüht worden ist, mittels Druckstahls oder -rolle gemacht wird, da dadurch das Material allmählich herumgeholt wird. Sollten trotzdem die Ringe reißen, so würde ich vorschlagen, die kleinen Ringe aus dünnwandigem Kupferrohr herzustellen, und zwar so, daß erst die eine Seite umgedrückt wird, der Asbestring aufgeschoben wird und dann erst die zweite Seite umgedrückt wird. Hdr.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. JULI 1922. HEFT 14.

DIE AUSBILDUNG DER FORMER- UND GIESZERLEHRLINGE IN DER MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.-G., WERK NÜRNBERG.

Von Theodor Seyfried, Nürnberg.

Eine der ersten Fabriken, die die hohe Bedeutung der Erziehung gelernter Arbeiter in der deutschen Maschinenindustrie erkannte, war die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Sie begann schon vor 40 Jahren mit der Einstellung von Formerlehrlingen im Werk Nürnberg. Bereits im Jahre 1889 nahm sie auf Veranlassung des damaligen technischen Direktors, späteren Generaldirektors, Dr.-Ing. Anton v. Rieppel die Ausbildung von Industrielehrlingen, besonders von Formern, Modellschreinern und Maschinenbauern, in größerem Umfang auf und baute sie sehr bald mustergültig aus. Baurat Dr.-Ing. G. Lippart schuf mit der Zeit daraus immer mehr vervollkommnete Einrichtungen, die für die deutsche Industrie vorbildlich wirkten. Eine überaus große Zahl von Interessenten aller möglichen deutschen und auch ausländischer Werke hat im Laufe der Zeit die Einrichtungen zur Ausbildung der M. A. N.-Lehrlinge besichtigt und teilweise am Ort auch ganz eingehend studiert.

Die im September vorigen Jahres in der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg stattgefundene Ausstellung, veranstaltet vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen, brachte eine Übersicht über den inneren Aufbau der Lehrlingseinrichtung der M. A. N. in Wort und Bild, Skizzen und Arbeitstücken. Bei dieser Gelegenheit wurde von maßgebender Seite der Wunsch geäußert, in einer Veröffentlichung die ausgestellten Unterweisunglehrgänge für die M. A. N.-Lehrlinge der Allgemeinheit zugänglich und dienlich zu machen, damit die Kenntnis solcher bewährter Muster in weitere Kreise, als sie die Ausstellung zog, dringt.

In erster Linie interessierten die Tafeln und Erklärungen über die Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge. Es sei daher die Aufgabe nachstehender Zeilen über die Organisation der Ausbildung dieser Werklehrlinge eingehend zu berichten.

Seit Jahren schon macht die Einstellung von Formerlehrlingen immer größere Schwierigkeiten. Fast von allen Gießereien wird über diese Erscheinung und über den Mangel an genügendem Nachwuchs von tüchtigen Formern geklagt. Man hat diesem Übel in der M. A. N. wie auch anderwärts dadurch abzuhelfen versucht, daß man die Bezüge der Formerlehrlinge gegenüber anderen Lehrlingen schon gleich zu Beginn der Lehrzeit wesentlich erhöhte, mitunter nahezu verdoppelte und die Ausbildung möglichst vielseitig und gründlich gestaltete. Ja, man ist sogar, um den Zugang zum Formerberuf wieder zu heben, im Jahre 1918 dazu übergegangen, die lange Jahre hindurch bestandene und auch heute im Interesse einer gründlichen Ausbildung noch für notwendig erachtete vierjährige Lehrzeit auf 3 Jahre herabzusetzen. Aber auch diese Maßnahme hat in der M. A. N. nicht den gewünschten Erfolg gezeigt.

Die Gründe, warum die Formerei unter dem Mangel an geeignetem und genügendem Nachwuchs zu leiden hat, liegen offenbar viel tiefer. Sie sind hauptsächlich darin zu suchen, daß neben der nach außen tretenden Berufsunsauberkeit, die von Ärzten sogar in der Regel als gesundheitschädlich hingestellt wird, auch die Freizügigkeit gegenüber anderen Berufen geringer ist. Die Unterkunftmöglichkeit erscheint allerdings z. B. gegenüber den Maschinenbauern als wesentlich ungünstiger, zumal an ein und demselben Ort. Demgegenüber muß aber besonders betont werden, daß der Former zurzeit eben infolge des geringen Angebots und der großen Nachfrage der Hahn im Korb des Maschinenbaues ist. Wir verfügen überall über viel zu wenig tüchtige Former. Für einen strebsamen Menschen bestehen in der Ergreifung des Formerberufes gerade deshalb die günstigsten Aussichten.

Es ergab sich in der M. A. N. dieselbe Erscheinung, die auch anderwärts festgestellt wurde, daß zur Formerei vielfach nur Elemente gehen, denen die Berufsfreudigkeit fehlt, die besonders infolge fehlender Fähigkeiten nirgends anders unterkommen konnten. Daß aus solchen Reihen trotz größter Sorgfalt der Erziehung in der Regel nicht das entstehen kann, was man tüchtige und vielseitige Former heißen kann, ist ohne weiteres erklärlich. Aus diesen können nur angelernte Leute, nicht aber selbständige Former werden.

Aber selbst aus den Formerkreisen heraus wird vor der Ergreifung des Formerberufs gewarnt, weil man seine Bedeutung unter Fachgenossen anscheinend noch nicht genügend erkennt und würdigt. Es muß daher besonders darauf hingewirkt werden, daß das Standesbewußtsein unter den Formern gehoben wird, zumal doch von einem gelernten tüchtigen Former geradezu hervorragende persönliche Eigenschaften und ein besonderes Maß von Geistesanlagen verlangt werden.

Der Zweck vorliegender Abhandlung soll nun auch der sein, über das gesamte Gebiet, das ein guter Former beherrschen muß, eingehend Aufschluß zu geben, um damit dem Formerberuf wieder zu dem Ansehen zu verhelfen, der ihm infolge seiner vielseitigen, abwechslungreichen und den Träger wohl befriedigenden Arbeitleistungen unbedingt gebührt. Dadurch soll erkannt werden, daß unter dem manchmal recht rußigen Berufskleid ein recht edler Kern verborgen liegt. Schon in der Volksschule soll der für die Ergreifung technischer Berufe sich interessierenden Jugend eingeprägt werden: „Die Gießerei ist der Grundstein des Maschinenbaues. Ohne Gießerei ist kein Maschinenbau denkbar. Dort habt ihr zurzeit sehr günstige Aussichten unterzukommen".

Ursprünglich wurden in der M. A. N. die eingestellten Formerlehrlinge einzelnen Gehilfen zur Unterweisung beigegeben. Sehr bald aber kam man von diesem Ausbildungverfahren ab, da die Erfolge sehr unterschiedliche, teilweise ganz unbefriedigende waren.

Die Formerlehrlinge wurden dann innerhalb der Werkstätte in eine Gruppe zusammengezogen und ein besonders befähigter Former für deren Anlernung und Unterweisung aufgestellt. Daraus entwickelte sich die eigene Formerlehrwerkstätte unter einem für die Erziehung der Jugend Verständnis besitzenden, eigenen Lehrmeister. Man erkannte auch die Notwendigkeit, den Formerlehrling nach mehrjähriger gemeinsamer Ausbildung in der Lehrwerkstätte in andere Abteilungen der Formerei und Gießerei zu versetzen, ihm die Grundlagen des Modellbaues in der Modellschreinerei zu zeigen und durch Führungen in die mechanischen Werkstätten die Erfolge bzw. Mißerfolge der Erzeugnisse der Gießerei klar vor Augen zu führen, damit er sich seiner Verantwortlichkeit für mustergültige Ausführung bewußt werden soll.

Die Erziehung von Formern bildet ein kleines Glied der gesamten Lehrlingausbildung in der M. A. N. Über diese gewährt folgende Zusammenstellung (Fig. 1) ein übersichtliches Bild.

Einteilung der Lehrlingausbildung der M. A. N., Werk Nürnberg.

Aufnahme als Lehrlinge finden im allgemeinen Söhne von Werkangehörigen, doch werden auch etwa 20 vH Werk-

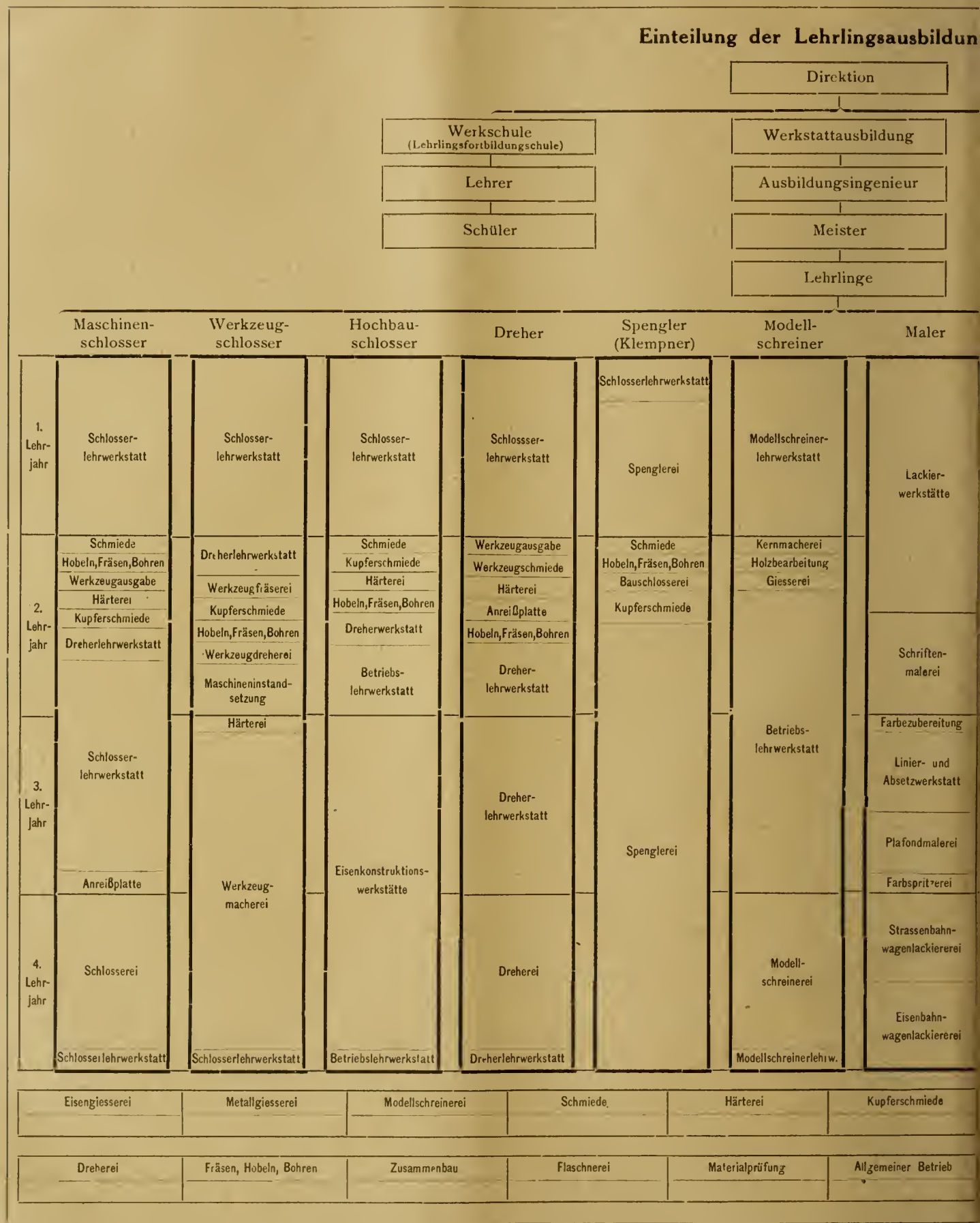


Fig. 1. Einteilung der Ausbildu

fremde eingestellt. Für den Formerberuf werden aus oben weiter ausgeführten Gründen aber sämtliche Meldungen, gleichviel woher sie kommen, angenommen.

Die Aufnahme hängt jedoch, wie bei allen übrigen zur Meldung zugelassenen Jungen, von dem Ausfall einer Eignungsprüfung ab, durch die ungeeignete Elemente ausgeschaltet werden.

Über diese von der M. A. N. seit 1919 eingeführte Sonderprüfung gibt eine eigene Abhandlung, die vom Werk an Interessenten abgegeben wird, eingehenden Aufschluß.

Die Einstellung erfolgt auf Grund eines Lehrvertrages, bisher jeweils am 1. August, ab 1921, infolge allgemeiner Verschiebung des Schuljahrbeginns auf das Frühjahr, am 1. Mai jeden Jahres.

Die Lehrzeit beträgt für Formerlehrlinge z. Zt. 3 Jahre, wie an früherer Stelle besonders näher begründet ist, für alle übrigen Industrielehrlinge 4 Jahre.

Während der zweimonatlichen Probezeit steht dem Vertragschließenden die Lösung frei.

Lehrgeld ist nicht zu entrichten. Nach Ablauf der Probezeit erhalten die Formerlehrlinge zurzeit folgende wöchentliche Vergütung:

im 1. Lehrjahr M 2,50,
im 2. „ M 3.10,
im 3. „ M 4,80

für jede Stunde bei 48 Normalarbeitstunden.

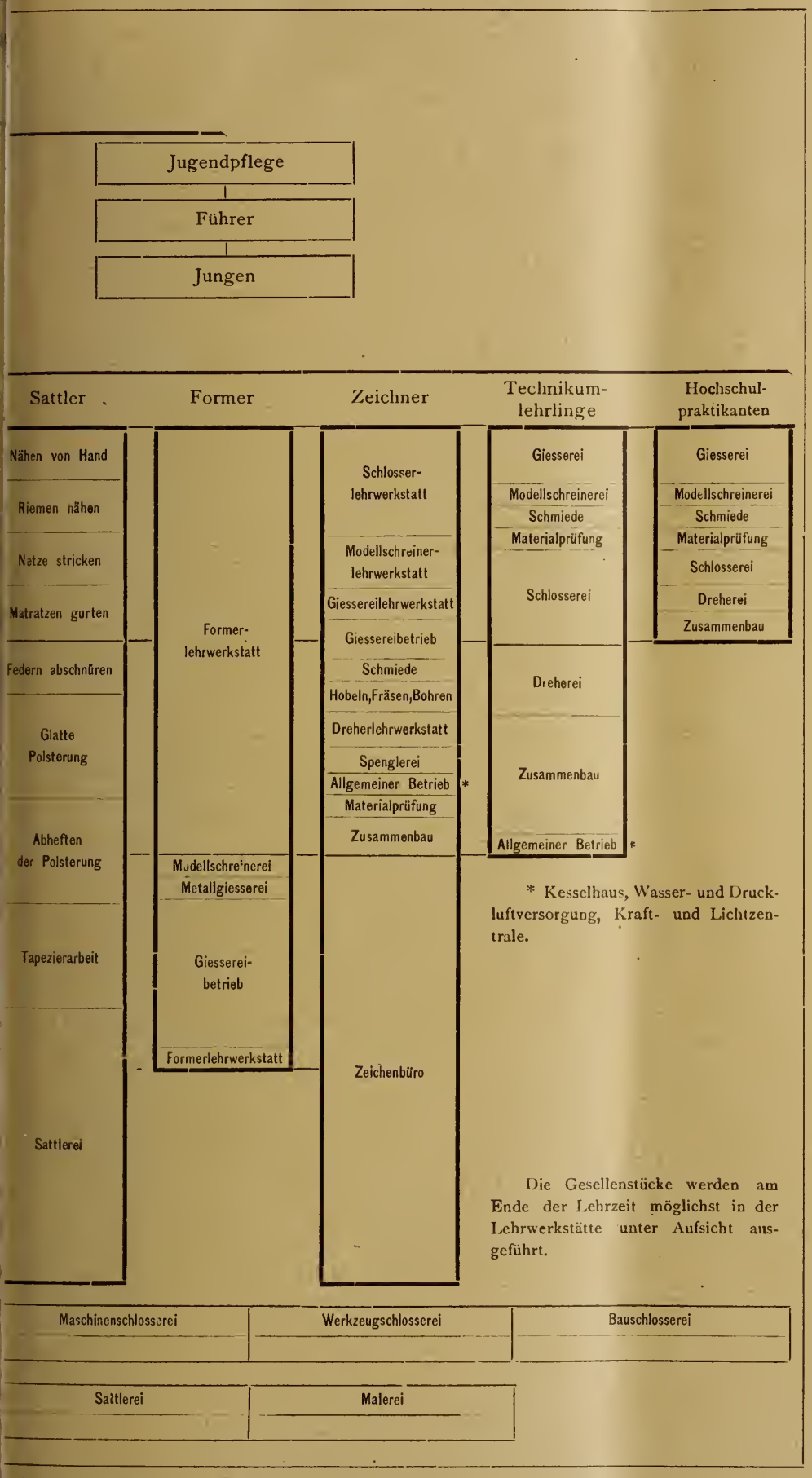
Die gesamten Wochenvergütungen betragen demnach zurzeit M 120,— im 1., M 150,— im 2., M 230,— im 3. Lehrjahr.

In der Regel wird tüchtigen und strebsamen Lehrlingen im letzten Lehrjahr die Teilnahme an Stücklohnarbeiten eingeräumt.

Von sämtlichen Bezügen werden den Lehrlingen 10 vH als Spargeld zurückbehalten, verzinst und am Schlusse der Lehrzeit an den gesetzlichen Vertreter ausbezahlt.

Mit der Überwachung und Durchführung der planmäßigen Ausbildung aller Lehrlinge und Praktikanten wurde 1912 der Verfasser betraut. Der heutige Lehrgang für die planmäßige Ausbildung der Former- bzw. Gießerlehrlinge ist durch die Übersichttafeln (Fig. 2—4) veranschaulicht. Durch Skizzen sind einzelne Arbeitbeispiele herausgegriffen. Fig. 5—10 zeigen noch einige lehrreiche Beispiele in etwas größerer Wiedergabe. Davon gehören Fig. 5 zum 1. Lehrjahr und Fig. 6—10 zum 3. (u. 4.) Lehrjahr. Eine größere Reihe solcher Beispiele ist besonders geheftet und wird Interessenten durch den Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a, gegen Vergütung überlassen.

Der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen hat bei der Aufstellung der für die Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge maßgebenden Lehrgänge,



r M. A. N.-Lehrlinge.

die der gesamten deutschen Industrie als Vorbilder empfohlen werden, die Lehrgänge der M. A. N. besonders herangezogen und mitbenutzt. Dem Verfasser wurde das Referat für diese Formerlehrgänge übertragen. Die Ausschußberatungen darüber sind bereits im Herbst vorigen Jahres abgeschlossen worden. Es ist zu hoffen, daß die übersichtlichen Zusammenstellungen sowie der Lehrgang für Former im Laufe des Jahres im Druck erscheinen und vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen von allen Interessenten bezogen werden können. Der Lehrgang für Modellschreiner ist bereits erschienen.

Die abgedruckten Lehrgänge sind auf Grundlage einer vierjährigen Lehrzeit aufgebaut. Bei der zurzeit unter dem Druck der Verhältnisse auf 3 Jahre verkürzten Lehre müssen die für die Beschäftigung in den verschiedenen Abteilungen vorgesehenen Zeiten auf die in Klammern gesetzten Werte vermindert werden, was bedauerlich ist.

Lehrgang für die Werkstattausbildung
(Fig. 2—4).

1. Jahrgang,
2. u. 3. Jahrgang,
4. Jahrgang.
Gesellenstück.

Diese Lehrgänge gewähren einen guten Einblick in den inneren Aufbau der Werkstattausbildung. Es ist ersichtlich, daß alle Formerlehrlinge 2 Jahre lang in gemeinsamer Lehrwerkstätte ausgebildet werden, dann in der Modellschreinerei kurz die Grundlagen des Modellbaues und besonders die für die Gießtechnik bemerkenswerten Vorkehrungen kennen lernen, dann im 3. Jahre je nach Eignung in die Betriebs-, Klein-, Mittel- oder Großgießerei zu Betriebsmeistern versetzt werden, wobei auch eine kurze Tätigkeit in der Metallgießerei eingeschaltet wird.

Die Lehrgänge lassen aber zugleich erkennen, daß die Unterbringung des großen Lehrstoffes in 3 Jahren Lehrzeit nur sehr schwer zu bewältigen ist und, wie die Erfahrung lehrte, in den Auswirkungen vielfach versagt. Im eigenen Interesse der Erhaltung eines tüchtigen Formerstammes wird darauf hingearbeitet, wieder zur vierjährigen Lehrzeit überzugehen. Eine Verkürzung dieser jetzt ist um so weniger zulässig, als die im Durchschnitt etwa 20 vH ausmachende Schulzeit bei der derzeitigen 48-stündigen Arbeitzeit eine wesentliche Verringerung der praktischen Ausbildung im Gefolge hat. Unter allen Umständen sollte also auf Festlegung einer vierjährigen Lehrzeit auch für die Former- und Gießerlehrlinge bestanden werden. Die an früherer Stelle angeführten Gründe, die zur bisherigen Verkürzung zwangen, sollten für die Folge nicht mehr maßgebend sein, zumal die Verkürzung versagt und unhaltbare Zustände schafft, die sich in großer Abwanderung dieser zu kurz ausgebildeten Lehrlinge sehr unangenehm bemerkbar machen.

Für die Ausbildung der Formerlehrlinge in den verschiedenen Abteilungen sind folgende Leitsätze maßgebend:

1. Kernmacherei. Hier sollen die Lehrlinge die Herstellung von Kernen aller Art lernen. Sie sind zu unterrichten: über den Verwendungzweck der Kerne, über das Material und seine Eigenschaften, über die Herstellung der Kerne, über die Fehler schlecht hergestellter Kerne und ihre Folgen. Ferner über das Aussehen guten Kernsandes oder Lehms, den richtigen Feuchtigkeitgrad bei der Herstellung der Kerne, den Zweck der Kerntrocknung, über die Verwendung von Graphit und Schwärze, über das Schwinden der Kerne, über die Notwendigkeit, die Kernluft abzuleiten (Anwendung von Pferdemist, Koks, Gasrohren, deren Inneres zur Ableitung dient), über die innere Versteifung der Kerne durch Kerneisen, über die Vorteile der verschiedenen Kernarten. Sie beginnen mit einfachen Kernen im Kernkasten und lernen später die Anfertigung gedrehter und schablonierter Kerne.

Lehrgang für Former

I. Lehrjahr	Lehrstoff	Arbeitbeispiele	Werkzeuge	Maschinen	M. A. N. Vorlagen
Lehrzeit Monate	Kernmacherei.	1. Beihilfe bei Aufbereitung des Kernsandes. 2. Mitarbeit bei Herstellung der Mischungen. 3—8. Kernkastenhälften und Kerne. Runder gerader Kern; Runder abgesetzter Kern; Krummer Kern			
3 (3)	1. Erläuterung des Zwecks der Kerne und der verschiedenen Kernarten (Sandkern, Ölsandkern, Lehmkern). 2. Ausschen, Eigenschaften und Verwendungzweck der Kernrohstoffe (Kernsand, Kernmasse, Ölsand, Lehm). 3. Anwendung der Bindemittel (Wasser, Sulfitlauge Melasse, Öl) 4. und der Beimengungen (Pferdemist, Kälberhaare, Kohle, Koks, Sägespäne). 5. Herstellung der Kerne (richtiger Feuchtigkeitgrad der Kernmasse, Notwendigkeit der Abführung der Kernluft durch Wachsschnüre, Luftkanäle oder eingelegte Rohre, Versteifung durch eingelegte Kerneisen und Kerndrähte). 6. Zweck und Ausführung der Kerntrocknung sowie des Schwärzens mit Graphit oder anderen Schwärzemischungen. 7. Vorteile der einzelnen Kernarten. Häufig vorkommende Fehler und deren Folgen.		Lanzette, Polierschaufel, Luftspieß.		Mündlicher Unterricht.

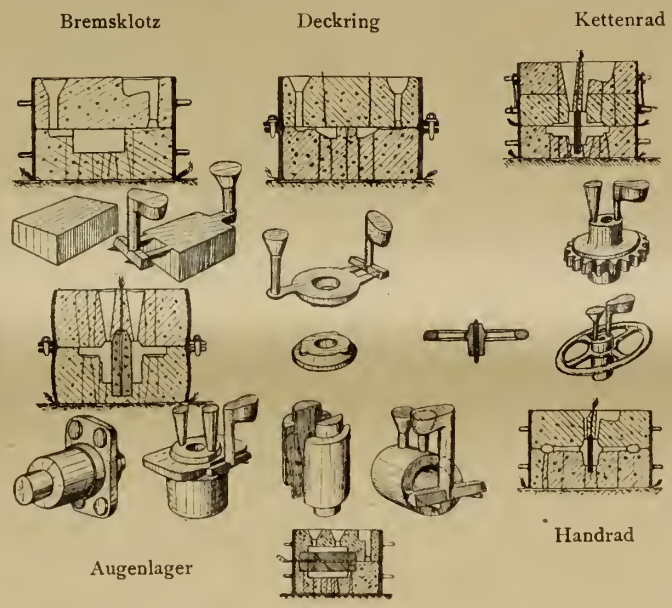
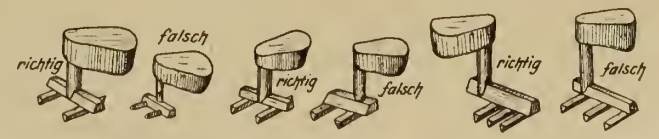
1 (1)	Sandaufbereitung. 8. Gewinnung und Aufbereitung der mineralischen Rohstoffe der Formmaterialien, deren Eigenschaften und Verwendungzweck. Magerer und fetter Sand, Schlemmprobe. 9. Herstellung des Modellsandes. Aufbereitung des Altsandes und Reinigung von Fremdkörpern. Mischen von Alt- und Neusand. 10. Herstellung und Zweck von Schwärze, Graphit und Kohlenstaub. Zweck und Anwendung organischer Beimengungen, wie Pferdemist, Häcksel, Melasse usw.	Mitarbeit an sämtlichen Maschinen.		9. Elevator. 10. Eisenausscheider. 11. Kollergang oder Kugelmühle. 12. Schüttelsieb. 13. Sandmischmaschine.	Mündlicher Unterricht.
8 (8)	Lehrformerei. 11. Formkasten und Werkzeuge. 12. Herstellen und Zurichten der einfachsten Formen ohne Kern. 13. Abgießen einfacher Formen, ihr Belasten gegen Auftrieb. 14. Herstellung einfacher Formen mit Kern. 15. Erläuterung der Folgen von Form- und Gießfehlern unter Erklärung an Ausschußstücken. 16. Notwendigkeit richtiger Querschnittverhältnisse im Einguß und Anschnitt. 17. Unterschied und Anwendung von Naß- und Trockenguß.	Herrichten von Formkästen. Einsetzen von Traversen usw.  14—19. Modelle, Formen und Gußstücke. Anordnung von Eingüssen, Schlackenläufen und Anschnitten in der Gießerei.  Zu schwacher Gußtrichter 20—25.	Stampfer, Streichblech, Luftspieß, Wassertopf u. Pinsel, Polierschaufel, Lanzette, Sandhaken, Doppelknopf usw.		Anleitung und Unterricht durch den Lehrmeister.

Fig. 2.

Eingeklammerte Angaben: für gekürzte Lehrzeit 3 Jahre.

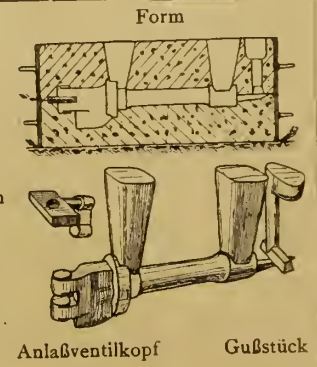
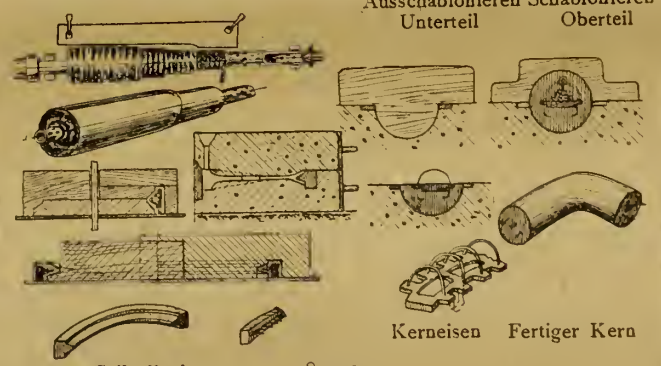
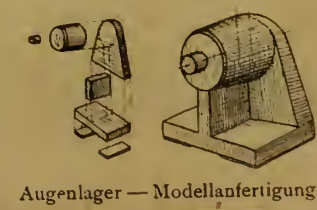
II. (u. III.) Lehrjahr	Lehrgang für Former			M. A. N.
Lehrzeit Monate	Lehrstoff	Arbeitbeispiele:	Werkzeuge	Maschinen	Vorlagen
II. Lehrjahr (II. Lehrjahr) 12 (9)	Lehrformerei 18. Herstellen und Zurichten von Formen mit Kernen. 19. Dichter Guß (für Maschinenbau). 20. Gewöhnlicher Guß (für Bauzwecke). 21. Kernnägel, Kernstützen, Luftabführung. 22. Sicherung der Kerne und Formen gegen Auftrieb. 23. Selbständiges Abgießen der Formen. 24. Erklärung der Ursachen von zu hartem und zu weichem Guß und deren Folgen für die Bearbeitung. 25. Ursachen und Folgen von ungenauem Abformen, vom Kernverlegen, vom Abreiben der Kerne, von zu starken Gußnähten, vom Versetzen der Formkästen, von ungenügender Luftabführung usw.	26. Hahngehäuse. 27. Anlaßventilkopf. 28. Handradsäule. 29. Gerade Rohrstücke. 30. Rohrkrümmer. 31. Lagerkörper. 32. Räderschutzkasten. 33. Auffinden von Ursachen an vorkommenden mangelhaften Abgüssen.  Form Kern Anlaßventilkopf Gußstück	Sämtliche Former-werkzeuge.		Unterricht u. Anleitung durch den Lehrmeister.
III. Lehrjahr 1 (1)	Schmelzofenbetrieb. 26. Kupolofenbetrieb: Wesentlichstes über Gattierungen, Schmelzversorgung, Gebläse, Begichten und Abstechen.	34. Eisensorten, Zuschläge und Brennstoff abwiegen. 35. Beobachtung des Ofenganges. 36. Herstellen von Schamottemauerwerk. 37. Instandhalten der Pfannen.			
	27. Instandhaltung der Ausmauerung. 28. Auskleiden der Pfannen.	Säulenkern. Schablonieren eines Lehmkernes auf der Drehbank. Rohrkrümmerkern Ausschablonieren Unterteil Schablonieren Oberteil  Kerneisen Fertiger Kern Seilrollenkern 38—40.			
3 (2)	Betriebskernmacherei. 29. Anfertigung aller normalen, sowie schwierigerer Kernarbeiten: Herstellung des Gerippes aus Kerneisen und Draht, besondere Beachtung richtiger und reichlicher Luftabführung. 30. Gedrehte und schablonierte Kerne, Putzen, Glätten und Schwärzen.	41. Kolbenkern. 42. Achsbüchsenkern. 43. Mithilfe bei schwierigeren Kernen für Kühlmäntel, Ventileinsätze, Dampfzylinder und bei Spindelkernen (Lehmkernen).	Sämtliche Kernmacher-werkzeuge.		
(III. Lehrjahr) 1 (1)	Modellschreinerlehrwerkstatt. 31. Grundlagen der Modellanfertigung: Holzarten für den Modellbau, Benutzung der Schreinerwerkzeuge, einfache Instandsetzungarbeiten. 32. Bedeutung der verschiedenen Lackfarben. 33. Anstreichen von Modellen. 34. Lesen von einfachen Werkstattzeichnungen. 35. Schonende Behandlung der einzelnen Modelle auf dem Modellspeicher und in der Gießerei, Folgen von Nässe und Hitze. 36. Durch schlechte Behandlung verursachte Nachteile für den Former, Vorführung hierdurch verursachter Fehlgüsse.	44. Beihilfe bei Instandsetzung von Modellen. 45. Aufbau eines ganz einfachen Modelles nach Muster oder vorgegebenem Werkriß. Zuschneiden des Holzes, Verleimen usw. 46. Beihilfe beim Ordnen der Modelle auf dem Modellspeicher.  Augenlager — Modellanfertigung	Alle in gewöhnlichem Werkzeugkasten enthaltenen Werkzeuge nebst Sägen u. Schwindmaßstab einschl. Drehbankwerkzeuge.		Mündlicher Unterricht, Muster, Werkriß und Zeichnung.

Fig. 3.

Eingeklammerte Angaben: für gekürzte Lehrzeit 3 Jahre.

2. Sandaufbereitung. Der Lehrling soll über die Zusammensetzung und die Eigenschaften eines guten Form- und Kernsandes genau unterrichtet werden: Beurteilung der rohen und gebrauchfertigen Sande an Hand von Proben, Erklärung ihrer Bestandteile (Schlemmprobe), magerer und fetter Sand, Graphit, Steinkohlenstaub, Schwärze, Leim usw.

Ferner ist vorzuführen: Die Aufbereitung des Alt- und Neusandes, das Mischen der beiden Sande und das Fertigmachen der Mischungen.

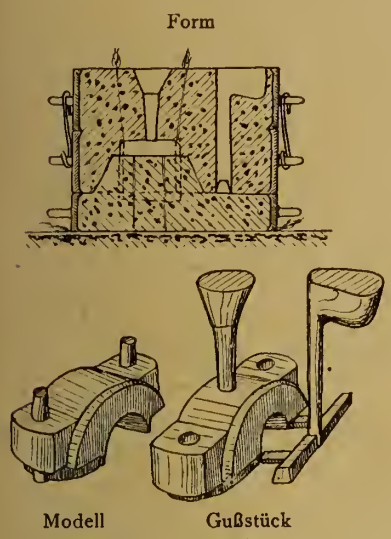


Fig. 5. Lagerdeckel.

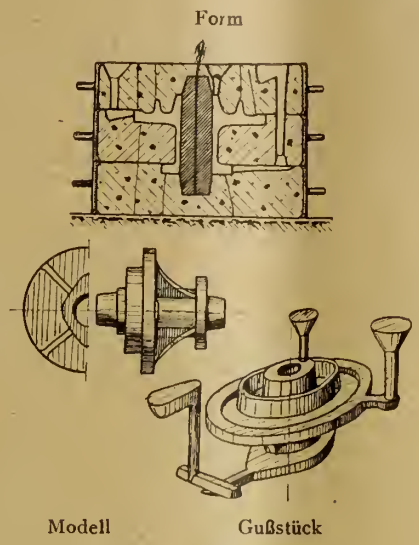


Fig. 6. Zylinderdeckel.

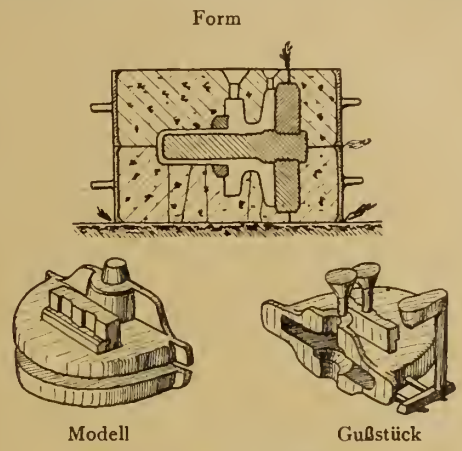


Fig. 7. Schneckenradgehäuse.

Der Lehrling wird dabei über den Zweck der verschiedenen Aufbereitungvorgänge unterrichtet: Die Trocknung des Neusandes, Reinigung des Altsandes von Eisen und sonstigen Beimengungen, Zugaben an anderen Formmaterialien und Wasser bei der Mischung von Alt- und Neusand, Unterschied der Eigenschaften geschleuderten und ungeschleuderten Fertigsandes, ferner die verschiedenen Sandmischungen bei Naß- und Trockenguß, Klein- und Großguß, Anwendung von organischen Stoffen, wie Pferdemist, Streu, Melasse usw.

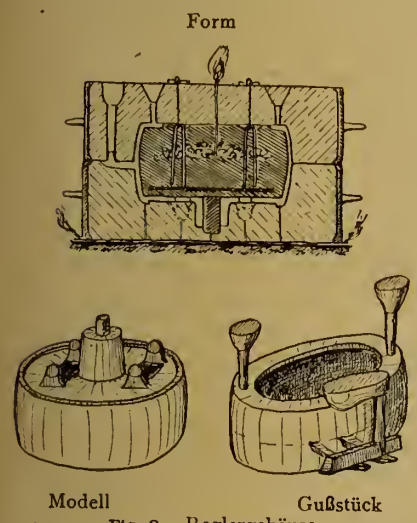


Fig. 8. Reglergehäuse.

3. Lehrlings- bzw. Kleingießerei. Nachdem der Lehrling in der Herstellung der Kerne und der Aufbereitung des Formmaterials entsprechende Belehrung und Übung erhalten hat, müssen ihm die Grundbegriffe des Formens beigebracht werden. Er ist im richtigen Stampfen der Form, Luftstechen und Abführen der Luft aus den eingelegten Kernen zu unterrichten. Er muß auf die Folgen der Nichtbeachtung dieser Maßnahmen an Hand von Ausschußstücken hingewiesen werden. Der Lehrling muß vor allem auch an sauberes Arbeiten gewöhnt werden; peinlichste Ordnung und größte Sauberkeit sind daher erste Bedingung in der Lehrlingsgießerei. Es ist ihm der Einfluß von Schlacken beim Gießen, schlecht gesäuberter Formen und unsauberer Trichter an Gußstücken vorzuführen. Im Laufe der Zeit soll er auch über den Unterschied von Naß- und Trockenguß und seine Anwendung unterrichtet werden.

4. Modellschreinerei. Den Formerlehrlingen soll während ihrer vier- bis sechswöchentlichen Lehrzeit in der Modellschreinerei in der Hauptsache die Herstellung der Modelle, die Anwendung der verschiedenen Holzsorten, die Bedienung der Bearbeitungsmaschinen, die Bedeutung der verschiedenen Lackfarben und ihre Verwendung kurz und sicher eingeprägt werden.

Die Behandlung des Holzes vom Sägewerk bis zum Modellholzlagerplatz. Es ist besonders darauf aufmerksam zu machen, daß sich nicht alle Holzsorten für Modelle eignen. Rundgang durch das Sägewerk und Besichtigung der Holzschneidsägen, Besichtigung der Holzaufstapelung. Gründe, warum das Holz gekästelt und im Freien gelagert wird. Als Gegensatz sind die Trockenöfen für rasch zu trocknende Hölzer zu zeigen und den Lehrlingen zu erklären, daß nur gut luftgetrocknetes Holz für den Modellbau geeignet ist.

Merkmale der verschiedenen Holzsorten. Geeignete Stücke von harten (Birnbaum, Ahorn, Nußbaum und Erle) und weichen (Föhre, Fichte und Lärche) Hölzern sind beim Unterricht zu zeigen und die Lehrlinge auf die Unterscheidungsmerkmale aufmerksam zu machen.

Werkzeuge und ihre Benennung. Bevor die Lehrlinge selbst in die notwendigen Handgriffe eingeweiht werden, müssen sie die Namen sämtlicher Werkzeuge und ihre Teile kennen lernen.

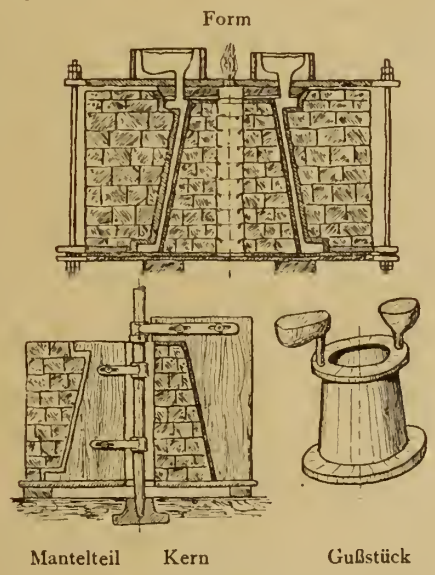


Fig. 9. Rohrstück.

Als erste Arbeit an der Hobelbank dient das Abhobeln eines Brettes mit dem Schlichthobel. Die richtige Haltung beim Hobeln, Auflegen von Fluchthölzern, die Anwendung vom Streichmaß wird ihn überzeugen, daß es nicht so leicht ist, nur mit dem Schlichthobel eine gerade Fläche und eine parallele Seite dazu herzustellen.

Anwendung und Behandlung der Sägen. Der Lehrling soll mit Schlitzsäge, Absetzsäge, Fuchsschwanz und Lochsäge einige Tage beschäftigt werden, da es leicht

III. (u. IV.) Lehrjahr	Lehrgang für Former				M. A. N.
Lehrzeit Monate	Lehrstoff	Arbeitbeispiele	Werkzeuge	Maschinen	Vorlagen
7 (5)	Lehrformerei. 37. Herstellung verwickelterer Formen mit schwierigen Kernen. 38. Abgießen größerer Formen. 39. Ausführung einfacher Schablonenformen, Stellen der Spindel mit Schablonierarm, Anschrauben und Ausrichten der Schablone nach Schwindmaß und Wasserwage.	47—49. u. 52. 47. Doppelsitzventil Form Gußstück, Modellober- u. -unterteil 48. Ventilkorb Form Modell Schablone für Oberteil Unterteil Form Gußstück, eine Hälfte gewendet 49. Ölfangring 50. Kolbenköpfe. 51. Brennstoffventile. 52. Hebelführung. 53. Verschalungdeckel für Dampfzylinder.	Sämtliche Formerwerkzeuge.		Anleitung durch den Lehrmeister.
IV. Lehrjahr 1 (0)	Maschinenformerei. 40. Rüttelformmaschine. 41. Riemenscheibenformmaschine. 42. Handformmaschinen. 43. Hydraulische Formmaschinen.	54. Massenteile wie Bremsbacken. 55. Achsbüchsen. 56. Kranlager. 57. Transmissionteile.		Siehe Lehrstoff.	Anleitung durch den Betriebsmeister.
3 (2)	Versetzen in die Mittel- und Großgießerei. 44. Schablonieren in Sand mit und ohne Modellstücke. 45. Herausziehen der Wandstärke von Hand ohne befestigte Schablone.	58. Mitarbeit bei großen Maschinengrundplatten, 59. Turbinengehäusen und 60. Turbinengrundplatten mit eingegossenen Behältern. Mitarbeit bei großen Gußstücken. Turbinengehäuse. Gußstück Form	Desgl. nebst elektrischen Glühlampen zum Beleuchten der Form an (für das Licht) unzugänglichen Stellen.		Desgl.

2 (0)	46. Schablonieren in Lehm nach Zeichnung und Modellen. Aufmauern der Formen und Kerne, Anwendung von Winkel und Senkel usw. Trocknen der Formen und Kerne im Trockenofen.	61 (Vergl. Fig. 9 auf S. 411).	Wasserwage, Winkel, Senkel u. Schwindmeter.		Desgl.
6 (4)	47. Abformen großer Modelle. Trocknen der gießfertigen Formen mittels versetzbarer Trockenöfen. 48. Handhabung von Druckluftwerkzeugen. 49. Berechnung der erforderlichen Belastung großer Formen. 50. Gesellenstück: Selbständiges Herstellen einer schwierigen Form und der dazugehörigen Kerne.	62—64. Mitarbeit bei Maschinenrahmen, Zylinderköpfen usw. (vergl. Fig. 10 auf S. 414). Modell, Mantelkern, Drahtgerippe, Kern, Büchsendeckel, Mantelkernbüchse Kernkasten, Bohrungkern, Form, Gußstück 65. Kompressorzylinder (Gesellenstück).	Desgl., hinzu Preßluftstampfer.		Desgl.

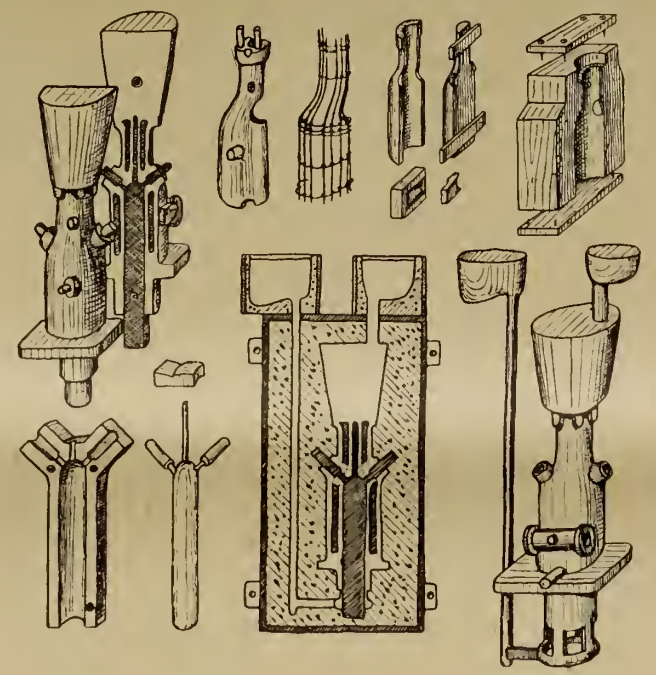


Fig. 4.

Eingeklammerte Angaben: für gekürzte Lehrzeit 3 Jahre.

vorkommen kann, daß er in späterer Zeit als Geselle sich selbst Schablonen zurecht richten muß.

Holzverbindungen. An der Rauhbank lernt der Lehrling eine Fuge, d. h. das Aufeinanderpassen von zwei Hölzern, machen; als gebräuchlichste Holzverbindung die stumpfe Fuge, ferner das Schlitzen und Übereinanderblatten.

Dübeln von Modellen. Dem Lehrling sind die verschiedenen kleinen Vorteile, die der Modellschreiner für das Aufeinanderpassen von Modellhälften hat, zu zeigen. In erster Linie: Das Einschlagen und Abzwicken von Drahtstiften, deren hervorstehende Spitzen auf der zweiten Hälfte das genau gegenüberliegende Mittelangeben. Auffinden der Dübelmittel durch Streichmaßriß und Herunterwinkeln.

Unterweisung an der Drehbank. Der Lehrling ist auf die Bestandteile der Drehbank aufmerksam zu machen, zugleich auch auf die Vorsichtmaßregeln zur Verhütung von Unfällen. Das Auflegen von Riemen oder Einschalten einer schnelleren Gangart während des Betriebes soll dabei gezeigt werden. Als erste Arbeiten an der Drehbank werden geübt: Drehen von Gießtrichtern zwischen Dreizack und Körner, Herstellen von Kernlagern mittels Planscheibe, Abstechen von Ringen auf der Pechscheibe, Drehen von Kugeln im Futterkopf.

Aufbau des ersten Modells. Zur Verwertung des bisher Gelernten wird mit der Herstellung eines kleinen Stehlagermodells oder dergl. begonnen. Zweckmäßig erhalten alle zu gleicher Zeit eingetretenen Formerlehrlinge das gleiche Modell als Aufgabe, der gegenseitige Wettstreit wird die Jungen zu größerem Eifer anspornen. Zuerst ist die Zeichnung zu erklären, auf die Wahl der Holzrichtung aufmerksam zu machen und der Aufbau

des Modells bis zur Vollendung zu zeigen. Der Lehrling soll dabei sehen, wieviel Aufmerksamkeit, Sorgfalt und Zeit die Herstellung eines formgerechten Modells mit sauberen Kanten und schönen Abrundungen erfordert. Kennt er den Wert des Modells, so wird er es auch bei der Formarbeit nicht leichtsinnig behandeln und beschädigen.

Ablesen von Zeichnungen. Besser als durch allen theoretischen Unterricht lernt der Lehrling das Lesen von Zeichnungen, wenn er das fertige Modell, die hierzu nötigen Kernkästen und die entsprechende Zeichnung vor sich

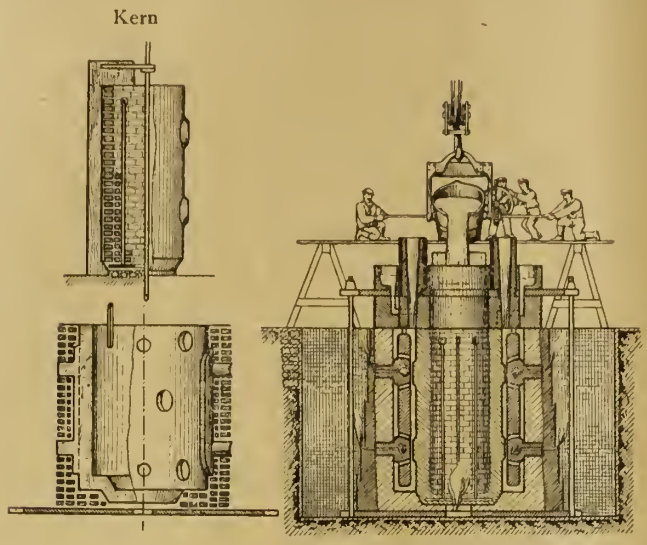


Fig. 10. Großgasmaschinenzylinder (Mitarbeit).

liegen hat. Er soll sich daher an den Kontrollplätzen, wo sich immer fertige Modelle und Kernkästen und die dazu gehörigen Zeichnungen befinden, die nötige Übung aneignen. Der Lehrling muß schließlich auch schwierigere Zeichnungen erklären können. Hierauf wird der Werkaufriß gelehrt. Der Lehrling lernt den Unterschied der Schwindmaßverhältnisse, die Bearbeitungzugabe, die Lagerung der Kerne überlegen und den Bau des ganzen Modells durchdenken. Dem Lehrling ist die Wahl der gebräuchlichsten Holzverbindungen, auch solcher, die er in der Schreinerei nicht selbst machte, vorzuzeichnen. Es ist ihm zu zeigen, daß schon beim ersten Aufbau des Modells an alle abnehmbaren Modellteile gedacht werden muß. Er ist auf die Abänderbarkeit der Modelle und Kernkästen hinzuweisen, wobei durch Verdrehung der einzulegenden Kerne das ganze Gußstück falsch werden kann.

Anstreichen der Modelle. Der Lehrling soll zuerst die Bestandteile der Lackfarben kennen lernen, sodann ist zu erklären, warum die Modelle angestrichen werden müssen. Die Farben, die in der Hauptsache aus in Spiritus aufgelöstem Schellack bestehen, verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit in die Holzporen und dadurch das Verziehen der Modelle. Das Anstreichen selbst wird an einem nicht allzu großen Brett gelehrt, man läßt es zuerst grundieren, dann abschleifen und mit dem zweiten Anstrich fertig machen. Es ist dabei auf flinkes Auftragen der Farbe, sauberen Lackstrich und richtige Haltung des Pinsels zu achten und zu erwähnen, daß große Modelle, die tagelang in feuchtwarmem Formsand stecken bleiben, zur größeren Dauerhaftigkeit vor dem Lackanstrich mit Ölfarbe grundiert werden. Wahl der verschiedenen Farben und deren Bedeutung für die Gießerei.

Materialwert. Um dem angehenden Former den Anschaffungswert der Modelle einzuprägen, ist es notwendig, ihn über die Preise für Holz, Lack, Leim, Schrauben, Drahtstifte usw. aufzuklären. Am besten wird der Holzpreis vorgeführt, wenn der Lehrling einige Bretter in der Werkstatt ausmißt und an Hand der Preistafel den Wert ausrechnet.

Behandlung der Modelle in der Gießerei und ihre Lagerung auf den Modellböden. Zum Schluß wird bei einem Gang durch die Gießerei auf alle Mängel hingewiesen, durch die die Modelle Schaden leiden können. Der Lehrling wird dann selbst einsehen, daß das Losschlagen und Ausheben der Modelle aus der Form mit ungeeigneten Werkzeugen nachteilig ist. Daß die Lagerung der Modelle an feuchten Plätzen, in der Nähe von Trockenkammern oder an Stellen, an denen gerade gegossen wird, das Umherliegen zusammengehöriger Modellteile den größten Schaden bringen und daher peinliche Ordnung auf dem Arbeitplatz notwendig ist. Auf den Modellböden ist ihm klar zu machen, welche Mühe es kostet, vollständige Modelle mit allen Zubehörteilen gut geordnet zu erhalten.

Der Lehrplan muß in der zur Verfügung stehenden Zeit möglichst abgerundet durchgeführt und darauf geachtet werden, daß außer an der Drehbank von den Formerlehrlingen keinerlei Arbeiten an den übrigen Arbeitmaschinen vorgenommen werden, um Unfälle zu vermeiden. (Forts. folgt.)

ARBEITVORGANGSCHAUBILDER, ROHRPLÄNE UND DIE ORGANISATIONSCHRIFT.

Von O. Hardung, Berlin-Tegel.

Einleitung.

Es soll an einigen Beispielen aus der chemischen Technologie usw. gezeigt werden, wie sich die neue „Schrift der Organisation" derart für die bildliche Niederschrift der Arbeitvorgänge ganzer Fabrikanlagen verwenden läßt, daß diese Niederschrift, das Arbeitvorgangschaubild, in denkbar kürzester Form bei gleichzeitigem Inhalt aller wissenswerten Angaben selbst dem Laien verständlich ist und von diesem gelesen werden kann, so daß das System der Darstellung die vielseitigste Anwendung, besonders auch auf dem Gebiet des Unterrichtswesens, finden wird.

Die oft sehr schwer zu übersehenden Organisationen von kaufmännischen wie technischen Unternehmungen, besonders aber jene Vorgänge, die sich sowohl zeitlich als auch räumlich getrennt abspielen, zumal, wenn auch noch mehrere Handlungobjekte oder -subjekte zu beobachten sind, führten von jeher zu dem Versuch, diese Organisationen bzw. Teile von diesen bildlich zeichnerisch niederzulegen. An Hand eines Bildes, einer Zeichnung (ob mit oder ohne körperliche Linienführung) ist es, wie allgemein bekannt, bedeutend leichter, sich in einen fremden Stoff einzuarbeiten, als wenn nur die Beschreibung zur Verfügung steht. (Elektrische Leitungs- und Schaltpläne, graphische Darstellungen, Valutakurven usw.)

Graphische Darstellungweisen.

Was die Darstellung des Sondergebietes „Organisation" anbelangt, so liegt in dieser Richtung schon eine Reihe Darstellungsysteme vor. Diese zeigen, auf welche Weise und wie weit die 5 Forderungen, die für solche Organisationdarstellungen erhoben werden müssen, nämlich genaue Darstellung von

1. Handlungorten,
2. Handlungfolgen,
3. Handlungpersonen,
4. Handlunggegenständen,
5. Zeitbedarf zur Begehung einer Handlung,

erfüllt wurden.

Zwecks Unterrichtung siehe:

Schlesinger, Selbstkostenberechnung im Maschinenbau, Verlag Julius Springer, 1911,

Volk, Betrieb, 1919, Heft 15,

Grull, Betrieb 1920, Heft 6,

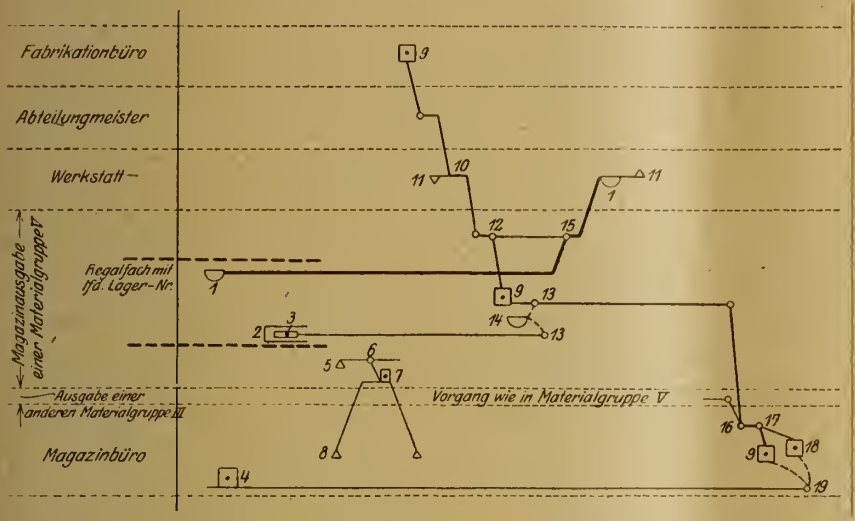
Göhring, Betrieb 1920, Heft 13,,

Görlitz, Betrieb 1920, Heft 10,

Grull, Die Kontrolle in gewerblichen Unternehmungen, Verlag Julius Springer, 1921.

Die neue Darstellungart „Schrift der Organisation", die durch einen Lichtbildervortrag im März 1921 in der „Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure" erstmals bekanntgegeben wurde (die Grundlagen der Organisationschrift sind im Betrieb 1921, Heft 3, einige verwickeltere Beispiele im Betrieb 1922 Heft 15, veröffentlicht*), sollen hier kurz an Hand eines Beispieles gestreift und dann die neue Verwendung dieser Organisationschrift gezeigt werden.

Fig 1 zeigt eine Organisation aus dem Magazinverwaltunggebiet nach einer Beschreibung von Gentzsch, Gernsbach, in Werkstattstechnik 1920, Heft 17.



1. Material.
2. Blechhülle am Regelfach.
3. Lagerbestandkarte des Regelfaches.
4. Gesamtmaterialbestandverzeichnis.
5. Materialgruppenausgeber.
6. Übernahme der Gruppenausgabe und Quittungenabgabe.
7. Quittung.
8. Bürobeamte.
9. Materialentnahmeschein.
10. Arbeiter empfängt Materialentnahmeschein.
11. Arbeiter.
12. Materialanforderung durch Abgabe von 9.
13. Stempelung von 9 u. 3 mit Paginierstempel.
14. Paginierstempel.
15. Empfang des Materials.
16. Nach Ausgabeschluß — 1 Uhr mittags — Zustellung aller Materialentnahmescheine aller Materialgruppenausgaben zur Buchung.
17. Sortierung nach Materialgruppen und Ausgabenummern.
18. Sortierte Materialgruppenentnahmescheine einer anderen Materialgruppe.
19. Abbuchung des Materialabganges und Kontrolle der Buchungnummern auf 4.

Fig. 1. Organisation aus dem Magazinverwaltunggebiet nach Beschreibung Gentzsch in WT. 1920, Heft 17.

Allgemeines.

1. Die Organisationschrift verwendet für die Handlungorte und Dienststellen je ein nach rechts unbegrenztes Wagerechtfeld, das links als Kopf die entsprechende Bezeichnung trägt. Sämtliche Handlungorte (Dienststellen sind somit im linken Kopf untereinander zusammengestellt, wobei solche Handlungorte, die mit einander unmittelbar in wechselseitigen Verkehr treten, einander folgen sollen.

2. Jeder Handlunggegenstand wird mit einem Symbol gekennzeichnet, die Bewegung von einem Ort zum anderen als Wegespur mit einer Linie dargestellt und gemeinsame Wegespuren wie im elektrischen Schaltschema bzw. im Rohrplan zusammenlaufend durch eine Wegespur gekennzeichnet.

3. Handlungpersonen werden genau wie Handlunggegenstände behandelt.

4. Die fortschreitende Zeit wird von links nach rechts angenommen, Handlungfolgen setzen sich also stets rechts fort, Wegespuren sind somit von einem Ortfeld nach dem anderen in der Zeitrichtung geneigt. An der Neigung ist somit auch (ohne Pfeilangabe) die Bewegungrichtung der Handlungobjekte bzw. -subjekte zu erkennen. (In Ausnahmefällen siehe Pfeileinträgung.) Die am Handlungort verbleibenden Handlungobjekte bzw. -subjekte erhalten während der ganzen Dauer ihrer Beobachtung eine im Feld selbst wagerecht liegende Ruhespurlinie.

5. Der zur Begehung einer Handlung erforderliche Zeitbedarf ist somit bei der Ruhespur die wagerechte Ruhespurlinie (maßstäblich oder unmaßstäblich) selbst, bei der Bewegungspurlinie die Senkrechtprojektion von deren Anfangs- und Endpunkt.

Diese Schriftregeln, die die vorstehend aufgestellten 5 Forderungen an eine genaue Darstellung von Organisationen voll berücksichtigen, sind in dem Beispiel (Fig. 1) angewendet.

Dieses Beispiel zeigt, wie man einen selbst verwickelten Organisationgang klar und verständlich niederschreiben kann, wobei ohne weiteres zu jedem beliebigen Zeitpunkt ein Senkrechtschnitt die zurückgelegten Handlungen (Vergangenheit) von den noch kommenden Handlungen (Zukunft) trennt, was für den Organisator wie Reorganisator sehr erwünscht ist.

Arbeitvorgangschaubilder.

Ebenso wie sich verwickelte Organisationen technischer und kaufmännischer Unternehmungen nur schwer ohne eine bildliche Darstellung übersehen lassen, sind auch die Arbeitvorgänge ganzer Maschinen bzw. Fabrikanlagen, besonders chemische Anlagen, nur schwer verständlich darzustellen.

Da nun aber eine derartige Fabrikanlage bzw. ihr Arbeitvorgang nichts weiter als ebenfalls eine bestimmt festgelegte Organisation darstellt, bei der ebenfalls Handlungorte (Maschinen, Apparate, Behälter usw.), Handlungobjekte (z.B. Dampf, Kohle, Gase, Wasser, Öle, Fette usw.), Handlungfolgen und ein zu bestimmten Arbeitgängen benötigter Zeitverbrauch dargestellt werden müssen, so sind auch sämtliche Regeln der Organisationschrift für die Darstellung der Arbeitvorgangschaubilder ohne weiteres anwendbar.

Die Wegespuren der Handlungobjekte (Wasser, Dampf, Öl usw.) zwischen einer Maschine und der anderen, zwischen Apparaten und Behältern, stellen hier die Rohrleitungen dar, die Benutzung eines Apparates, einer Maschine usw. wird durch eine für diese Zeitdauer gezeichnete Wagerechtlinie gekennzeichnet, die zugleich den Durchfluß durch den Apparat usw. versinnbildlicht.

Symbolik.

Die von mir für derartige Bilder verwandte Symbolik sei in Fig. 2 wiedergegeben und dürfte in den meisten Fällen genügen. Eine Ergänzung ist, wo erforderlich, leicht vorzunehmen.

*) Vergl. auch Hardung, Fabrikbauten und Umstellungen, Betrieb 1921, Heft 23.

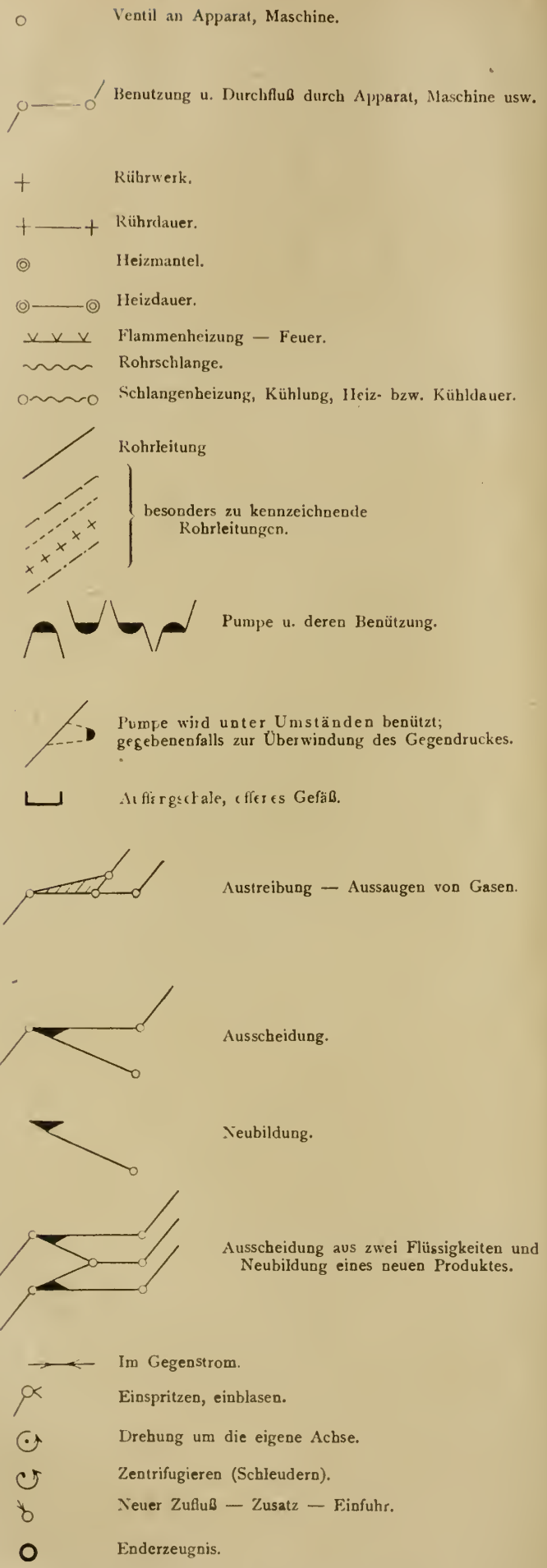


Fig. 2. Symbolik für Arbeitvorgangschaubilder.

Anwendungbeispiele.

Fig. 3 zeigt den Arbeitvorgang einer Gasfabrik für Leuchtgas aus Steinkohlen. Der immerhin schon umfangreiche Fabrikationgang ist mit den wenigen Strichen übersichtlich dargestellt, besonders sind die Arbeitvorgangreihenfolge, der Durchlauf des aus den Steinkohlen ausgetriebenen ungereinigten Gases und seine Reinigung, ferner die während der Gaserzeugung gewonnenen Nebenerzeugnisse, leicht erkennbar.

Die Anordnung des Kopfes gibt dem Beschauer eine Übersicht über alle erforderlichen Maschinen, Apparate und Erzeugnisse, die zu den Wagerechtfeldern unten angegebenen Erläuterungen sind für den Laien, Studierenden usw. bestimmt. Das Gesamtsystem der Darstellung ermöglicht jede beliebige Erweiterung, z. B. für Offertbüro usw., durch Einfügung weiterer Senkrechtspalten für Mengen in hl, Gewicht der Maschinen, Apparate usw. in kg, Typenbezeichnungen Preise usw. An den Rohrleitungen, wie an den Ventilen, Schiebern usw. kann man die lichten Rohrdurchmesser, die Geschwindigkeiten usw. eintragen.

Fig. 4 zeigt wie Silber aus Silbererzen gewonnen wird. Die Trennung des Kopfes in je eine Spalte für Roherzeugnisse, Maschinen und Apparate und eine solche für Abfallerzeugnisse dürfte die Übersichtlichkeit noch erhöhen. Ebenso einfach und übersichtlich ist die Anordnung der Rohproduktenzufuhr oberhalb der Wegespur des Silbers vom Silbererz bis zum Enderzeugnis wie auch die Abzweigung der Abfallerzeugnisse unterhalb dieser Wegespur.

Im Vergleich zur Darstellung der Gasfabrik ist zu erwähnen, daß ich Arbeitvorgangschaubilder, die Gase als Enderzeugnisse darstellen, grundsätzlich von links unten nach rechts oben, dagegen jene für feste oder flüssige Enderzeugnisse von links oben nach rechts unten verlaufen lasse, gleichgültig, ob sie während der Erzeugung vom festen über den gasförmigen oder flüssigen Zustand oder umgekehrt ihren Weg nehmen.

Die Möglichkeit der übersichtlichen Zusammenfassung von Teilarbeitgängen, wie Maischen, Abläutern, Würzesieden usw., durch Pfeileinteilungen am unteren Rand des Schaubildes ist aus dem Schaubild einer Bierbrauerei (Fig. 5) besonders bemerkenswert.

Fig. 6, Schwefelsäurefabrikation, zeigt noch eine weitere Darstellungmöglichkeit auf dem Gebiet der Chemie in Verbindung mit einem Arbeitvorgangschaubild, indem die während eines Arbeitvorganges vor sich gehenden chemischen Zersetzungen bzw. Verbindungen und ihre Formeln in jeder Stufe des Arbeitvorganges in der Organisationschrift beigefügt sind. Diese neue Anwendung ermöglicht in bildlicher Form die gesamte chemische Wissenschaft darzustellen, die sich beschäftigt mit:

1. Kenntnis der Elemente,
2. bei Vereinigung der Elemente durch Affinität zu neuen Körpern eintretenden Erscheinungen,
3. durch die Scheidung verbundener Elemente bedingten Erscheinungen,
4. den Gesetzen, nach denen chemische Vorgänge stattfinden.

Praktischer Wert der Arbeitvorgangschaubilder.

1. Projekt einer Anlage.

Wer mit dem Bau chemischer Fabrikanlagen beschäftigt ist, kennt die Schwierigkeit, die bei Aufstellung eines Kostenanschlages sich besonders dann in die Wege stellt, wenn man über die Wirkungweise der Anlage, über den Arbeitvorgang, die Reihenfolge der Einzelapparatebenutzung usw. selbst noch nicht genügend unterrichtet ist. Wissen doch selbst die Chemiker vor Errichtung einer Anlage nicht genaue Auskunft zu geben, ob die im kleinen vorgenommenen Versucharbeitvorgänge sich auch im großen Fabrikationgang genau so abspielen.

Schon zum erstmaligen Entwurf einer Anlage und den weiteren Verhandlungen und Arbeiten dienen meine Schaubilder als vorzügliche Unterlage.

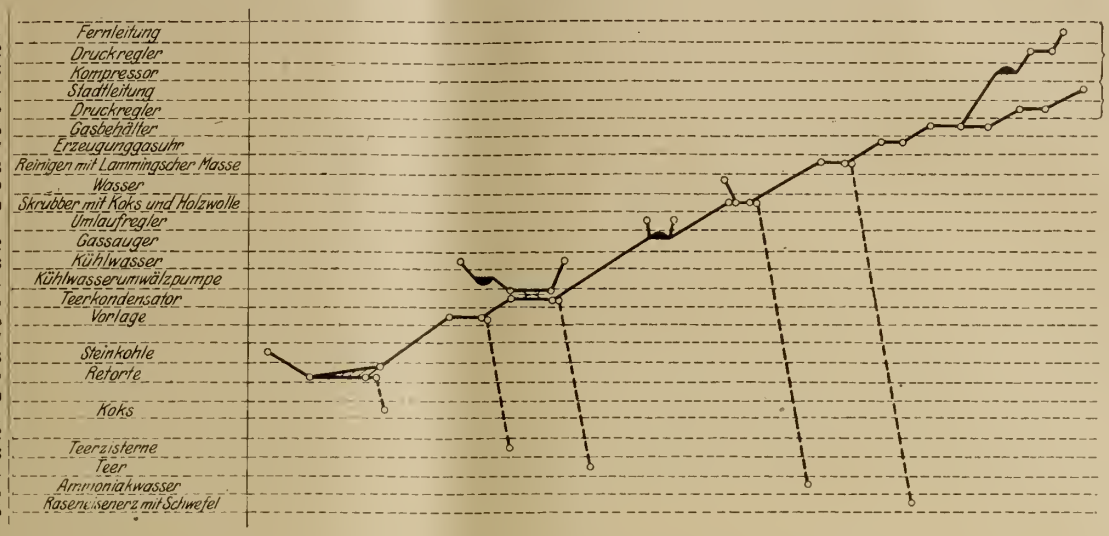
Bei weiter vorgeschrittenem Stand, der Aufstellung von Kostenanschlägen, ist, wie gezeigt, eine Ergänzung des linken Kopfes durch Spaltenanordnung für Gewichte, Preise, Bauarten, Größen, Mengen usw. leicht vorzunehmen, wobei die lichten Querschnittbestimmungen für Rohrleitungen, Ventile usw. übersichtlich und als Grundlage für die spätere Ausführung an die Rohrleitungen eingetragen werden können.

Sind wärmetechnische Rechnungen vorzunehmen, so lassen sich die Ergebnisse, Drücke, Volumina usw. an jeder beliebigen Stelle, wie auch in einer oder in mehreren Kurven unterhalb des Schaubildes festhalten, wobei jeder Einzelpunkt der Kurve dem darüberliegenden Zeitpunkt im Arbeitvorgang entspricht.

Dem Kunden gegenüber hat man durch das Arbeitvorgangschaubild eine Erklärungbild zur Hand, aus dem sich dieser genauestens über die Wirkungweise seiner gewünschten Anlage unterrichten kann.

2. Ausführung der Anlage.

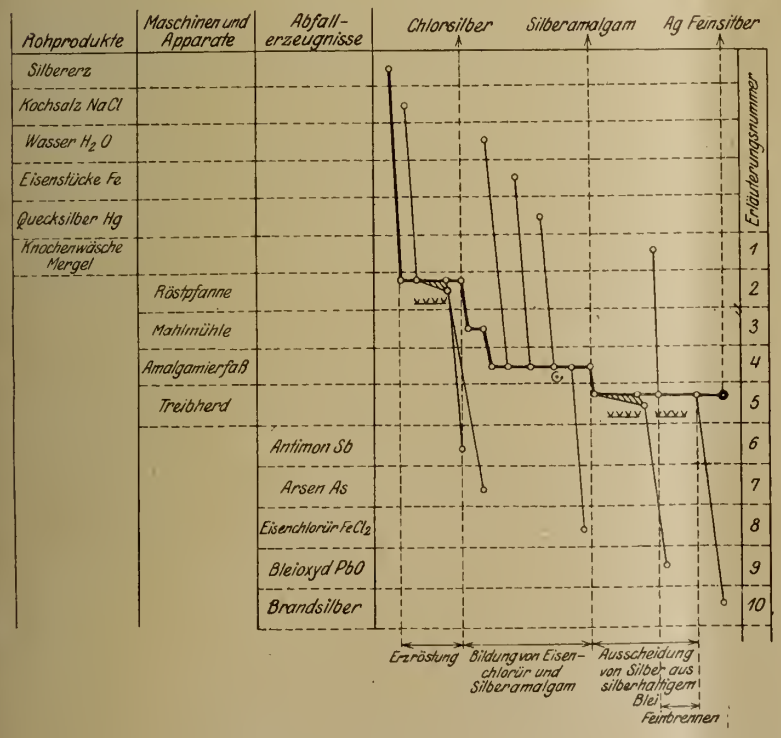
Ist das Projekt zur Ausarbeitung und Ausführung gediehen, so dürfte dem Konstrukteur durch vorstehende Arbeitvorgangschaubilder kein besseres Hilfsmittel in die Finger gegeben werden können. Alle nur benötigten Angaben sind in einfachster Weise durch einige Linienzüge gegeben, die aber zugleich auch für den Rohrplanbauer schon als erster schematischer Rohrplanentwurf gelten.



Erläuterung:

1, 2, 3 Hochdruckleitung, Druck je nach Entfernung.
4, 5 50 mm WS.
6 100—200 mm WS.
7
8 Absetzung von Schwefelwasser und Kohlenstoff.
9
10 Feine Beregnung. Aufnahme von Ammoniak.
11 bewirkt gleichbleibenden Druck in Retorten.
12 bewirkt schnelle Gasdurchströmung.
13
14
15 Abkühlung der heißen Gase.
16 Absetzung von Teer und Ammoniakwasser.
17
18
19 Austreibung von ungereinigtem Gas
20
21
22 .
23 Teer zur Weiterverarbeitung (besonderer Industriezweig) und Ammoniakwasser.
24 leicht flüchtig.
25 Zur Verarbeitung von Schwefel und Ammoniaksulfat (Dünger).
26 Zur Verarbeitung von Schwefel und Blutlaugensalz.

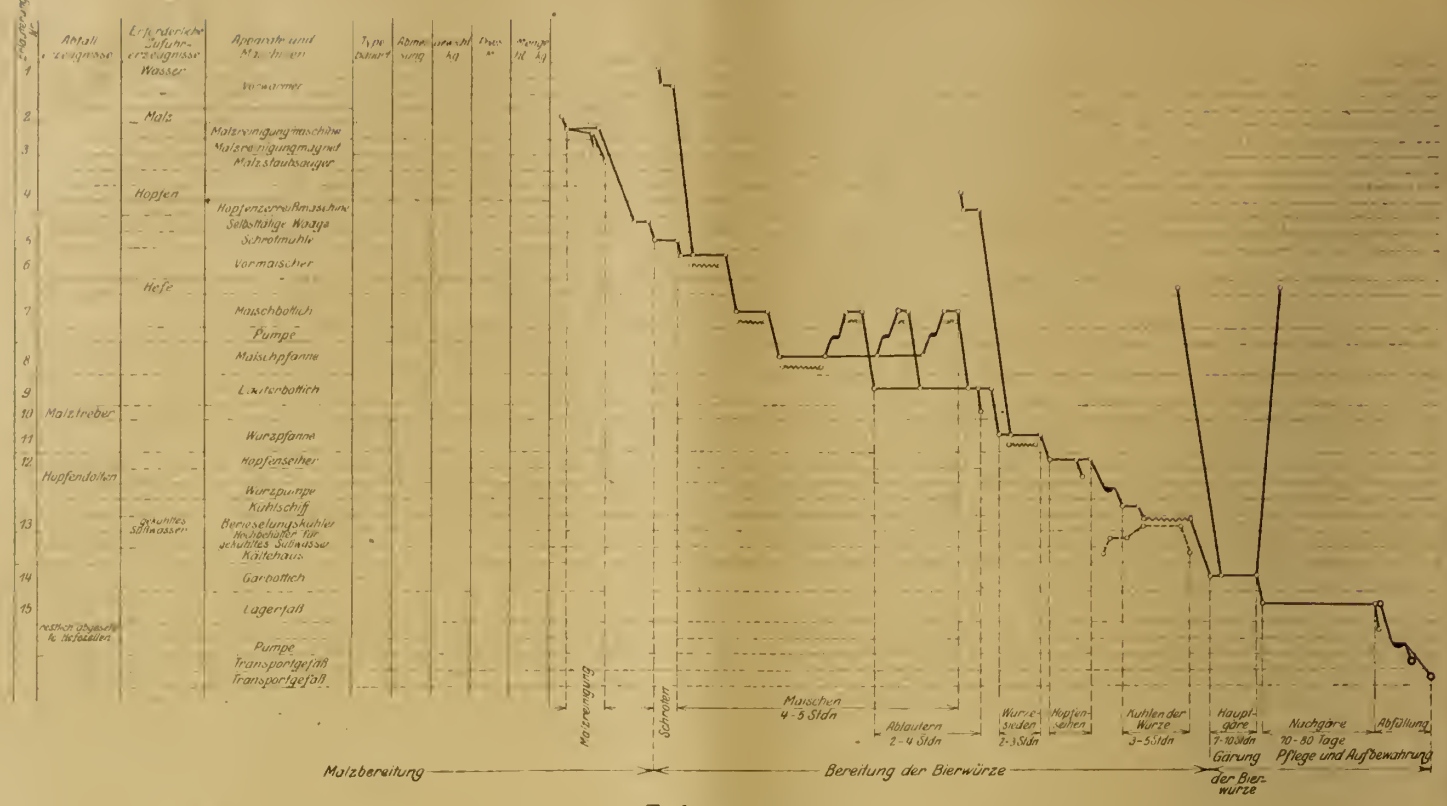
Fig. 3. Gasfabrik für Leuchtgas aus Steinkohle.



Erläuterung:

1. Mergel = Kalkstein mit Ton.
2. Verflüchtigung von Antimon und Arsen.
   Umwandlung von Silber in Chlorsilber.
3. Vermahlung von Chlorsilber.
4. Faß liegt wagerecht und wird in schnelle Drehung versetzt.
5. Runder Gebläseflammofen.
   Vorgang I. Überführung von Blei in Bleioxyd; dies wird abgeschöpft.
   „ II. Oben dünne Schicht Bleiglätte aufgesaugt von Knochenasche und Mergel.
6. Arzneimittel.
   Legierung (Blei) zu Letternmetall.
   „ (Zinn) zu Britanniametall.
7. Gift. Knoblauchgeruch.
   Rein: zur Schrotfabrikation.
   Verbindungen: Arsenige Säure zu Rattengift — Arzneimittel — Herstellung grüner Farbe (Schweinfurter Grün) — Konservierung.
8. Hellgrüne Kristalle, im Wasser leicht löslich.
9. Oxydiertes Metall, wird im Treibherd abgeschöpft.
   Herstellung farblosen Bleiglases, Kristallglas, Flintglas, Glasuren — Malerfarben — Mennige.
10. Gemisch von oxydiertem Metall (Bleiglätte) mit Knochenasche und Mergel.

Fig. 4. Gewinnung von Silber aus Silbererzen.



Erläuterung:

1. Muß weich und rein sein.
2. Unterbrochene Keimung von Getreide, Gerste.
3. Entfernung von Fremdkörpern, etwa vorhandenen Eisenteilen usw.
4. Enthalten Hopfenmehl, Hopfenöl, Gerbsäure, Hopfenharz und mineralische Bestandteile.
5. Zerkleinern des Malzes zwecks besserer Ausbeute.
6. Überführung der Stärke des Malzschrotes in zuckerhaltigen Extrakt durch Wasserzugabe und Erwärmung.
7. Bildung von Teig (Maische), Konzentrierung der Flüssigkeit durch Kochen.
8. Rückförderung des Maischpfanneninhaltes nach dem Maischbottich 3 Rationen zwecks besseren Auskochens.
9. Trennung der süssen Würze von dem Treber und Filtration der Würze durch die Treberschicht.
10. Gutes Mastfutter.
11. Kochen der Würze nach Zusatz der Auslaugewasser und des Hopfens. — Hopfengerbsäure klärt das Bier. Die anderen Teile geben Wohlgeschmack und Haltbarkeit.
12. Trennung der Würze von dem ausgekochten Hopfen.
13. Schnelle Abkühlung der kochend heißen Würze und Klärung, um Zersetzung zu verhindern.
14. Hefezusatz zur raschen und gleichmäßigen Gärung. Bildung von Alkohol und Kohlensäure. Übergang zu Bier.
15. Im Eiskeller, Erhöhung des Kohlensäuregehaltes, Absetzung der restlichen Hefezellen.

Fig. 5. Bierbrauerei.

Ist die Anlage und Apparatur sehr umfangreich, und dies ist meist der Fall, so nimmt zumal der erstmalige Entwurf des Rohrplanes eine verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch, da hierbei stets auch zugleich die Wirkungweise und Arbeitenreihenfolge durchdacht werden muß.

Liegt ein Arbeitvorgangschaubild vor, so hat sowohl der Konstrukteur der Apparatur alle Angaben über erforderliche Anschlüsse an Maschinen und Apparaten wie auch der Rohrplankonstrukteur ein schematisches Rohrverbindungnetz. Er muß nur noch in Erwägung ziehen, ob er die schematisch gezeichneten Rohrleitungverbindungen von einem Apparat zu einer Maschine usw. auch in Wirklichkeit legen oder unter Umständen an einer vorüberziehenden gleichlautenden Rohrleitung anschließen will, wobei dann vielleicht die lichten Durchmesser im Schaubild eine Änderung erfahren müssen. Da die zeitliche Aufeinanderfolge der Einzelarbeitvorgänge unzweideutig aus dem Schaubild hervorgeht, so ist die mehrmalige Benutzung eines und desselben Apparates, einer Pumpe usw. augenfällig und die Bestimmung einer Rohrstrecke für zwei- oder mehrmalige Benutzung für verschiedene Zwecke leicht.

3. Zusammenbau und Inbetriebnahme.

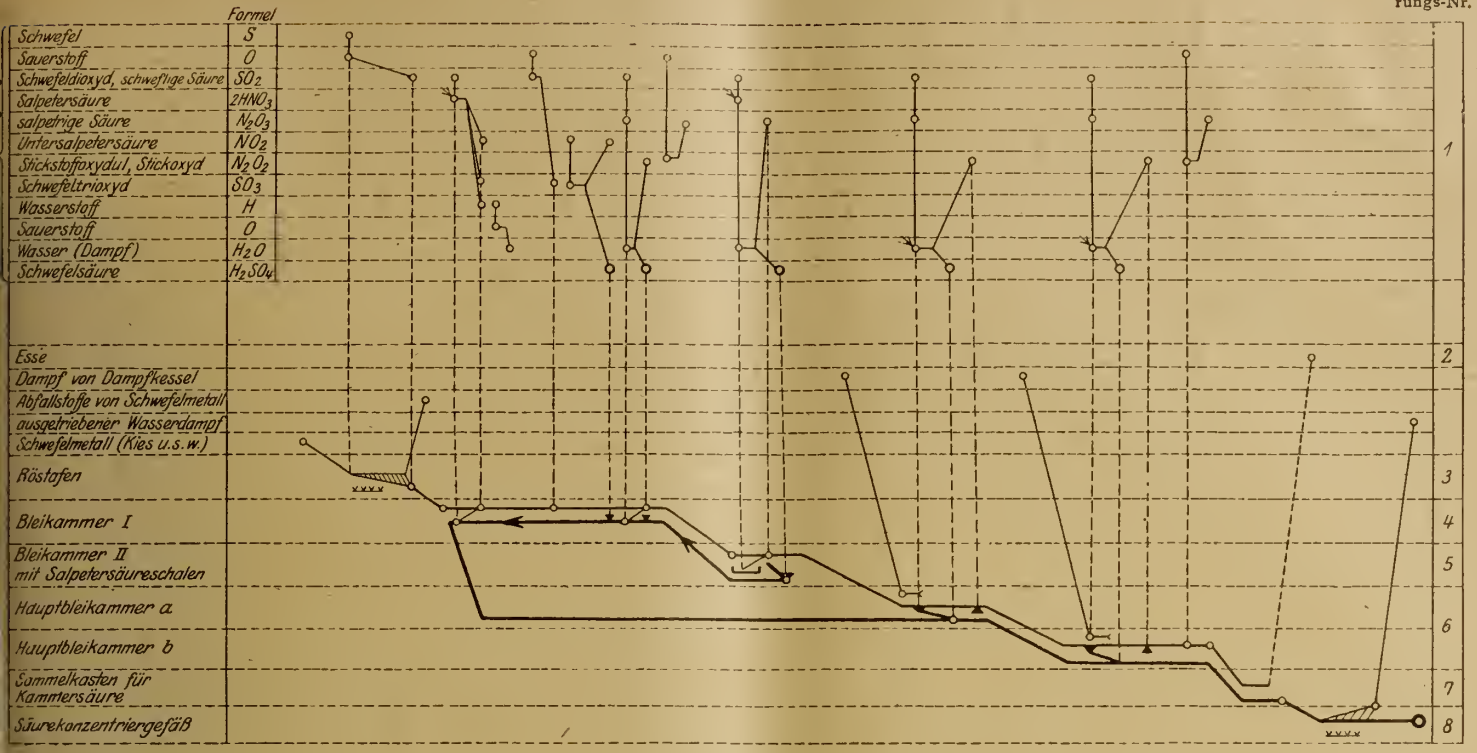
Wer die oft umfangreichen Rohrpläne von Fabrikanlagen kennt, weiß in diesen Schaubildern ein vorzügliches Hilfsmittel zum Zurechtfinden bei Rohrlegung und Zusammenbau zu schätzen.

Ebenso ist das Arbeitvorgangschaubild dem Betriebsbeamten, der die Anlage zu übernehmen hat, ein guter Führer; er kann, sofern die Schaubilder sachgemäß aufgebaut sind (besondere Linien für Nebenvorgänge, wie Heizleitungen, Abwasserleitungen, Vakuumleitungen, Gasleitungen — vom Hauptbild nach links oder rechts herausgezogen und gruppiert), mit einem Blick alle Verbindungen der Apparate und Maschinen usw. übersehen und die Gesamtanlage und ihre Arbeit studieren. Bei Probelauf und Versuchfahrten sind alle von erstmaliger Annahme sich ergebenden Abweichungen, Druck-, Mengenänderungen, Temperaturabweichungen usw. auf leichte übersichtliche Weise zur späteren Auswertung und Beurteilung festzuhalten.

4. Studium, Schulen.

Wohl das größte Nutzanwendunggebiet dürfte auf dem Gebiet des Studiums und des Schulwesens liegen. Heute mehr denn je ist Zeit Geld, die zu bewältigenden Studiengebiete und Stoffe sind derart ins Raummaß gewachsen, daß, wo immer möglich, nur die einfachsten Mittel angewandt werden müssen, um kurz den Überblick zu geben, der später ein Selbstvertiefen in den Stoff gestattet.

Hier öffnet sich ein unerschöpfliches Arbeitfeld, das allen Studierenden, der Hoch- und Mittelschulen, ja aller Werkschulen, ein vollkommenes Hilfsmittel an die Hand geben wird, um die gesamte chemische Technologie und sonstigen Arbeitvorgänge, wie Betriebswissenschaften, bis zu den einfachsten Handlungen in bildlicher Form in der „Schrift der Organisation" nur durch einige Linienzüge



Erläuterung:

1. $S + 2O = SO_2$
$SO_2 + 2HNO_3 = SO_3 + 2H + NO_2$
$2H + O = H_2O$
$SO_2 + O = SO_3$
$NO_2 + SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + NO_2$
$SO_2 + 2HNO_3 + H_2O = H_2SO_4 + N_2O_3$
$SO_2 + N_2O_3 + H_2O = H_2SO_4 + N_2O_2$
$O + N_2O_2 = N_2O_3$

Da sich fortwährend salpetrige Säure (N_2O_3) bildet, die wiederum das Schwefeldioxyd oxydiert, so wäre nur einmal eine gewisse Menge Salpetersäure ($2HNO_3$) zuzuführen, um unendliche Mengen Schwefeldioxyd in Schwefelsäure (H_2SO_4) überzuführen, wenn nicht Teile der salpetrigen Säure mit der Schwefelsäure fortgerissen würden.

2. In freie Atmosphäre nur wenig Dämpfe von schwefliger Säure.
3. Bildung von Schwefeldioxyd.
4. Absetzung weiterer Schwefelsäure.
5. Bildung von Dämpfen salpetriger Säure und Untersalpetersäure. Am Boden setzt sich Schwefelsäure ab mit Salpetersäure. Diese werden nach Bleikammer I rückgeleitet.
6. Einspritzen von Wasserdampf, Verdichtung der Schwefelsäure.
7. Flüssige Schwefelsäure mit Wasser. Spuren von Schwefligesäuredämpfen, gehen zur Esse.
8. Abdampfen von Wasser, dadurch Konzentrierung der Säure.

Fig. 6. Schwefelsäurefabrikation.

vor Augen zu führen, so daß sich der Gesamtvorgang leicht einprägt, mit denkbar geringstem Zeitaufwand, leichter als wenn man lange Beschreibungen und Buchabhandlungen studieren muß.

Mögen sich auch an dieser Stelle noch recht viele Berufskollegen mit diesem Gegenstand befassen, um durch Kritik und Praxisbeispiele die Organisationsschrift zu vervollkommnen.

ANFERTIGUNG EINES SEILROLLENMODELLS.

Von Richard Löwer, Frankfurt a. M.

Inhalt: Anfertigung eines Seilrollenmodells auf zwei verschiedene Arten. Die erste Ausführung zeigt das Modell zum Zweiteiligformen mit Kern, die zweite Ausführung zeigt es zum Dreiteiligformen eingerichtet.

Bei mechanischen Arbeiten, bei denen also die Maschine die Hauptarbeitkraft stellt, kann man durch technische Berechnungen, indem man die Leistungfähigkeit der Maschine zugrunde legt, ganz genaue Zeitberechnungen feststellen; ganz anders sieht es jedoch in den Betriebsabteilungen aus, in denen der menschliche Körper die Hauptarbeitkraft stellt, wie z. B. in der Tischlerei. Hier ist es bedeutend schwieriger, ganz genaue Zeitberechnungen festzustellen, man muß die Arbeitzeit abschätzen und legt in der Regel die Arbeitkraft bzw. die Leistungfähigkeit eines mittleren Arbeiters zugrunde. Nimmt man eine Modellschreinerei, in der lauter tüchtige Facharbeiter sind, so ist es leicht erklärlich, daß dieser Betrieb billiger arbeitet als der gleiche Betrieb mit mittleren oder gemischten Arbeitkräften, weil eben in den handwerkmäßigen Betrieben die Arbeitkraft des Einzelnen mehr Bedeutung hat als in mechanischen Betrieben. Man sieht daran, von welcher Wichtigkeit eine gute Lehrlingausbildung ist, wie gerechtfertigt alle Bestrebungen sind, die sich dieses Ziel gesteckt haben.

Es soll hier nicht meine Aufgabe sein festzustellen, ob der Modelltischler in technischer Hinsicht höher einzuschätzen ist als der Dreher, ob die Lehrzeit für einen Modelltischlerlehrling nicht länger dauern müßte als für einen Dreherlehrling, nur steht fest, daß der Dreher ein „Etwas", sei es ein Guß- oder ein Schmiedestück, hat, das er nach Zeichnung bearbeitet, während z. B. der Modelltischler bei Anfertigung eines neuen Modells als Unterlage nur die Werkstattzeichnung hat und zur Weiterverarbeitung nur Rohmaterial, also keine Halbfabrikate. Der Modelltischler baut von Grund auf seine Arbeit auf; wie der Aufbau eines Modells vor sich geht, soll hier erläutert werden.

Fig. 1 ist die Werkstattzeichnung einer Seilrolle von 300 mm äußerem Durchmesser. Diese Werkstattzeichnung muß dem Modelltischler als Unterlage für seinen Modellaufriß dienen. Bei dieser Seilscheibe wird für den Modelltischler die Frage entstehen: Soll das Modell mit Kern zum Zweiteiligformen oder ohne Kern zum Dreiteiligformen eingerichtet werden? Die Bauart beider Modellarten soll hier klargelegt werden.

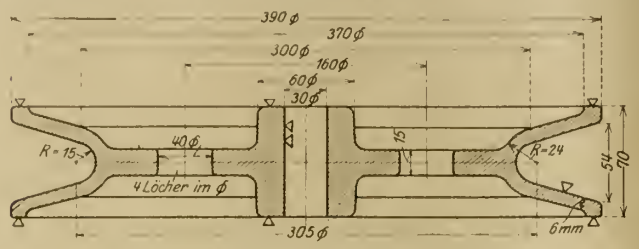


Fig. 1. Werkstattzeichnung einer Seilrolle.

Fig. 2 zeigt den Modellaufriß, wie ihn der Modelltischler sich anfertigen muß, um sein Modell aufbauen und fertig bearbeiten zu können. Bei diesem Modellaufriß sind Bearbeitungzugabe und Kernmarke mit eingezeichnet, und dieser Aufriß dient auch zum Aufbau und Bearbeiten des Kernkastens. C ist die markierte Kernmarke für den Seilrillenkern. Wieviel der Modelltischler an Bearbeitung zugegeben hat, findet man beim Vergleich der Maße von Fig. 1 u. Fig. 2. Diese Bearbeitungzugabe ist grundverschieden und wird in den Fabriken in den meisten Fällen von dem leitenden Ingenieur festgelegt.

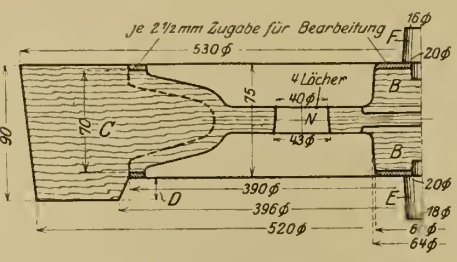


Fig. 2. Modellaufriß zum Seilrollenmodell mit Kernausführung.

Fig. 3 zeigt den Aufbau, bzw. wie das Modell nach Fig. 2 verleimt wird. Beim Verleimen muß der Modelltischler zum Abdrehen des Modells genügend zugeben; man rechnet im Durchschnitt mit 5 mm auf die Fläche bzw. 10 mm im Durchmesser. Bedingung ist jedoch, daß die Verleimung ziemlich genau vorgenommen wird. Bei Fig. 3 sieht man, daß das Modell aus sechs verschiedenen Stärken aufeinander geleimt ist. Der äußere Durchmesser beträgt 530 mm plus 10 mm Zugabe zum Abdrehen des Modells gleich 540 mm. Nr. 1 ist eine Scheibe von 540 mm ⌀ u. 28 mm Stärke, Nr. 2 sind zwei Ringe aus je 6 Segmenten von 540 mm äußerem ⌀ und innen 115 mm ⌀. Nr. 3 haben 540/130 mm ⌀, und Nr. 4 hat 540/170 mm ⌀. Damit die besonders hergestellten Naben B (Fig. 2) genau auf das Mittel der Scheibe zu sitzen kommen, werden diese eingefalzt (Fig. 3, a). Ebenso werden die Kernmarken F (Fig. 2) für die Bohrung mittels angedrehten Zapfens auf den Naben B befestigt, so daß im Abguß die Naben sowie Bohrung genau mit dem äußeren Durchmesser der Seilscheibe laufen. Der Vorsprung D (Fig. 2) ist der sogenannte Kernschlüssel für den Kern C. Ein solcher Kernschlüssel ist besonders wichtig, wenn der Kern C aus einem Sechstel oder einem Viertel besteht und in einzelnen Kernstücken eingelegt wird. Da durch den Kern C auch der genaue äußere Durchmesser der Seilscheibe, in diesem Falle 390 mm, gegeben wird, kann es vorkommen,

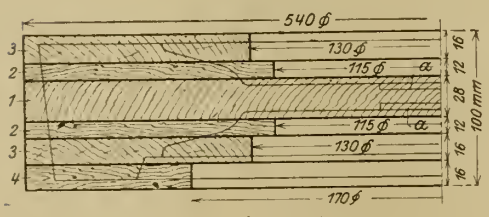


Fig. 3. Modellaufbau nach Fig. 2.

daß, wenn an den Stoßfugen der Kerne zuviel abgefeilt wird, der äußere Durchmesser unrund oder kleiner wird. Um diesem Mißstande entgegenzutreten, versieht der Modellschreiner den Kern C mit dem oben angegebenen Kernschlüssel (vorspringender Teil D in Fig. 2).

Fig. 4 zeigt den Kernkasten mit aufgestampftem Kern C nach Fig. 2. Dieser Kernkasten besteht aus dem Boden A, der Scheibe B und dem äußeren Mantelring C^1. Bei einem äußeren Kerndurchmesser von 530 mm wird man einen $^1/_6$-Kernkasten machen, um nicht unnötiges Material zu vergeuden. Allerdings müssen die Scheiben A u. B gedreht werden, um die Form der Seilrille genau zu bekommen. Von diesen beiden Scheiben fallen also je $^5/_6$ in den Abfall. Wollte man den Verlust dieses Materials nicht haben, müßte der Modelltischler die Form der Seilrille ausarbeiten, was in Anbetracht der heutigen Löhne zu teuer ist. Man soll stets am richtigen Platz sparen, also nicht etwa dem Auge dienen und auf der einen Seite Holz sparen und auf der anderen Seite einen Mehrlohn zahlen. Das Segmentstück C^1 wird aus Segmenten verleimt und auf der Bandsäge nach den vorgeschriebenen Radien ausgeschnitten und bearbeitet. Teil C^1 kann auf Teil A fest aufgeschraubt werden, während Teil B lose bleiben muß, um den aufgestampften Kern C aus der Kernbüchse herauszubringen. Auch hier falzt man Teil B sowie Teil C^1 in A ein und befestigt diese Teile durch eine Schraube. Ist der Kern C aufgestampft, wird die Schraube von B gelöst und der

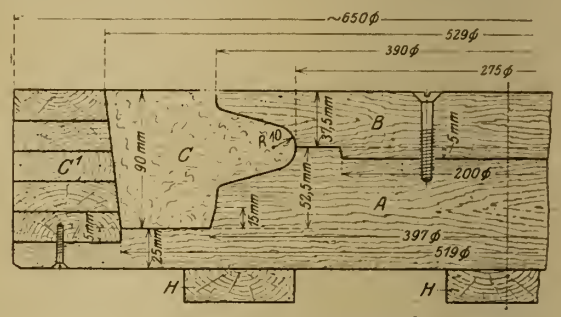


Fig. 4. Kernkasten zum Seilrollenmodell nach Fig. 2.

Deckel B abgenommen, und der Kern C liegt frei. Besonders muß der Modelltischler darauf achten, daß die Kernbüchse im äußeren Durchmesser nicht größer als die Kernmarke ist. Man hält in der Regel den Kernkasten um $^1/_2$ bis 1 mm kleiner als die Kernmarke, damit beim Einlegen des Kernes keine Schwierigkeiten entstehen. H sind zwei Querleisten, die die Platte A vor dem Verziehen schützen sollen.

Fig. 5 zeigt die Seilrolle eingeformt bzw. die fertige Form mit eingelegtem Kern C. Die Nabe J ist am Modell lose und hebt sich mit dem Oberkasten ab und wird, wenn der Ober-

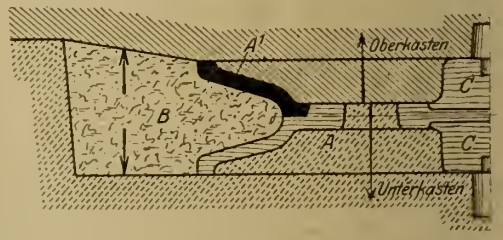


Fig. 5. Eingeformtes Modell nach Fig. 2.

kasten gewendet ist, aus diesem herausgenommen. Ferner ist zu sehen, wie Kern C seinen Sitz und Halt an dem Kernschlüssel hat.

Die Modellkosten für Modell nebst Kernkasten setzen sich, wie folgt, zusammen:

0,0550 m³ Erlenholz;

für Schrauben, Nägel, Leim und Lack ungefähr 15 vH des Holzwertes;

an Arbeitzeit wären ungefähr 26 Lohnstunden anzusetzen.

Fig. 6 zeigt dasselbe Seilscheibenmodell, eingerichtet zum Dreiteiligformen. Dieses Modell besteht aus dem Hauptteil A, dem losen Modellteil A_1 und den losen Naben B mit aufgesteckten Kernmarken C. Ein derartiges Modell nennt man ein Naturmodell, da hier die Rille im Modell gleich vorhanden ist. Fig. 7 u. 8 zeigen, wie der lose Ring A_1 verleimt

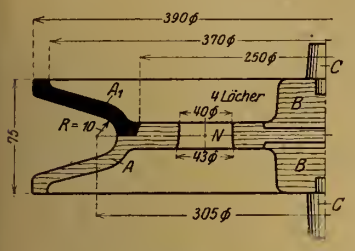


Fig. 6.
Seilrollenmodell eingerichtet zum Dreiteiligformen. Modellaufriß.

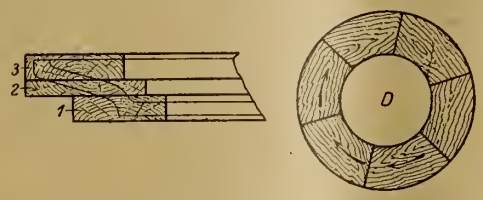


Fig. 7 u. 8.
Aufbau des oberen losen Ringes.

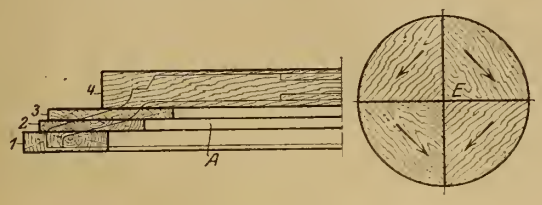


Fig. 9 u. 10.
Aufbau des Modellhauptteiles.

wird; er ist aus drei Ringen zu je 6 Segmenten, wie bei D zu sehen, aufeinandergeleimt. Wie groß die einzelnen Ringe sein müssen, sticht sich der Modelltischler auf seinem Modellaufriß ab. Fig. 9 u. 10 zeigen die Verleimung des Hauptteiles A. Dieser setzt sich zusammen aus den Ringen 1, 2 u. 3 zu je 6 Segmenten und aus Scheibe 4, die aus $^4/_4$ nach E zusammengesetzt ist, um sogen. Kopfholz zu vermeiden. Das Holz läuft also in der Pfeilrichtung; zum Feststellen der einzelnen Maße für die Teile 1, 2, 3 u. 4 dient auch hier wieder der Modellaufriß. Das Einformen des Modells nach Fig. 11 geht wie folgt vor sich:

Das Modell wird in den Unterkasten eingestampft und ein Ausschnitt für den Ballen B angeschnitten. Der Ausschnitt wird mit Streusand abgerieben und dann der Ballen B beigestampft. Dann wird der Oberkasten aufgesetzt und vollgestampft. Beim Ausheben des Modells verfährt man auf folgende Weise: Oberkasten abheben, Modellring A_1 abnehmen, Oberkasten wieder aufsetzen, Kasten wenden, Unterkasten abheben, Modellteil A herausnehmen und Kasten wieder aufsetzen. In Fachkreisen nennt man einen angeschnittenen Ballen auch Kernstück. Die Naben C läßt man am besten am Modell, durch den eingedrehten Falz kommen sie von selbst genau zu sitzen. Ob ein Modell zwei- oder dreiteilig geformt wird, hängt ganz von den Umständen ab. Immerhin ist aber in Betracht zu ziehen, daß die Lebensfähigkeit eines zum Dreiteiligformen eingerichteten Modells nicht so groß ist wie die eines Modells zum Zweiteiligformen. Bei Massenarbeit wird es sich also empfehlen, für das dreiteilig zu formende Modell ein eisernes Modell anzufertigen.

An Hand diesen Beispieles sieht man, daß gerade die Modelltischlerei mit der Formerei Hand in Hand arbeiten

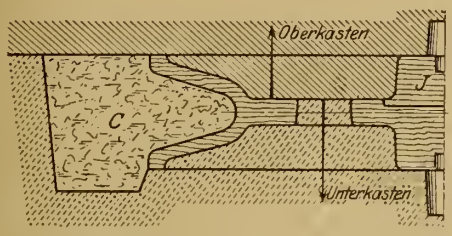


Fig. 11. Eingeformtes Modell nach Fig. 6.

muß und daß beide Berufe mit an erster Stelle im Maschinenbau stehen. anderseits aber sollten sich mehr als bisher die Techniker mit diesen Berufen vertraut machen.

DIE ORGANISATIONSECKE.

NACHFORDERUNGEN FÜR NOTLEIDENDE AUFTRÄGE, SOWEIT SIE IM SOMMER BZW. HERBST 1921 ZU FESTPREISEN MIT LÄNGERER LIEFERZEIT GETÄTIGT WURDEN.

Von Döhne, Chemnitz.

Bericht auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken am 9. Juni 1922.

Langfristige Aufträge, die im vorigen Jahre zu Festpreisen getätigt wurden und im Laufe dieses Jahres abgewickelt werden müssen, ergeben bei der Abrechnung so gewaltige Verluste infolge der eingetretenen Geldentwertung, daß sie mit Recht als Schmerzenskinder der deutschen Industrie bezeichnet werden können. Da die Mehrzahl der Anwesenden diese „notleidenden" Aufträge zur Genüge kennt, so kann ich mich ohne Umschweife sofort mit dem Gegenstand selbst befassen. Ich gebe Ihnen zunächst einen kurzen Überblick über die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse seit dem Sommer 1921 und der parallel gehenden Geldentwertung und Rechtsprechung.

Nachdem im April 1920 die damalige Geldentwertung ihren Höhepunkt erreicht hatte, trat allmählich in der Maschinenindustrie eine Periode ungefähr gleichmäßiger Materialpreise und Löhne ein. Diese Verhältnisse blieben bis zum Herbst 1921 bestehen. Die geringen Lohnerhöhungen wurden durch kleine Senkungen der Materialpreise ausgeglichen. Die gesamte Industrie Deutschlands, geführt und beraten von Fachverbänden, Handelskammern und Behörden, ging wieder zu Festpreisen über, weil allgemein die Überzeugung herrschte, es sei eine Stabilisierung der Reichsmark erreicht worden. Die Devisenschwankungen wirkten sich in dieser langen Zeit gar nicht auf die Gestaltung der Inlandspreise aus. Die Verhältnisse lagen also weit stabiler als im Sommer 1919, wo der Wert der Mark sich langsam aber fühlbar senkte.

In diese Zeit stabiler Wirtschaftslage fällt der Abschluß der Bestellungen, um die es sich heute hier handelt.

Ende des Jahres 1921 traten nun plötzlich empfindliche Störungen der Produktion ein. Die Werke wurden mit Lohnforderungen bedrängt. Streiks brachen überall aus, die Zuteilung von Roheisen wurde unzureichend und unregelmäßig. Die Walzwerke traten vielfach auf Grund der Streikklausel von ihren Abschlüssen zurück und nahmen neue Bestellungen nur ungern herein, weil sie zu den Richtpreisen des Eisenwirtschaftsbundes nicht abschließen zu können glaubten. Dann kam die Inanspruchnahme der deutschen Kokserzeugung zu Reparationslieferungen, welche die Stillegung eines großen Teiles der deutschen Hochöfen mit sich brachte. Kurz, eine gleichmäßige Fabrikation war nicht mehr möglich und an eine Einhaltung der Lieferzeiten nicht mehr zu denken. Unter solchen

Verhältnissen, bei denen man kaum für den kommenden Tag disponieren konnte, mußte der Eisenbahnerstreik sehr störend wirken; tatsächlich wurden durch ihn mehrere Monate lang Fabrikation und Lieferung behindert.

In diese Periode fortgesetzter Betriebsstörungen fiel die katastrophale Entwertung der Reichsmark. Ende des Jahres 1921 setzte eine so gewaltige Steigerung der inländischen Gestehungskosten und der Preise ein, daß der Inlandswert der Mark nicht nur in kürzester Zeit sich dem derzeitigen Stande der Valuta anpaßte, sondern bei dem neuerlichen Sturze der Mark im März 1922 in fast noch schnellerem Tempo sank und daß die Löhne monatlich, und zwar oft rückwirkend, entsprechend erhöht werden mußten.

Da in Deutschland bei unsicherer Währung und unklarer wirtschaftlicher und politischer Lage an einen Abbau der Löhne und damit der Warenpreise vorläufig gar nicht zu denken ist, so hat durch diese Anpassung der Inlandskaufkraft der Mark an ihren internationalen Kurs der Sturz der Mark zu einer dauernden Geldentwertung geführt, so daß die heutige Reichsmark und die im Herbst 1921 zwei ihrem inneren Werte nach verschiedene Dinge gewordenen sind. Es liegt also nicht mehr eine bloße Konjunkturschwankung, sondern eine grundlegende Veränderung der Währung vor. Solche war bereits durch den Krieg und die Revolution einmal eingetreten. Ihr wurde das Kriegsgericht gerecht durch die Festlegung, daß jeder gegenseitige Vertrag die stillschweigende Vereinbarung der clausula rebus sic stantibus enthalte, soweit nicht eine ausdrückliche Übernahme jedes Risikos durch die eine Vertragspartei erfolgt sei.

Natürlich hatte die Anwendung dieser Klausel im Interesse der Aufrechterhaltung von Treu und Glauben im Geschäftsverkehr nicht ohne weiteres zur Folge, daß etwa jeder Vertrag annulliert werden durfte, wenn er für eine Partei verlustbringend war. Das Reichsgericht schränkte deshalb die Anwendung auf die Verträge ein, die vor dem Umsturze abgeschlossen waren, und billigte außerdem die Wohltat der Klausel nur dann zu, wenn die Aufrechterhaltung solcher Verträge „ruinös" gewirkt hätte. Diese Einschränkung mußte das Reichsgericht aber später fallen lassen, weil die Geldentwertung so unverhältnismäßig große Fortschritte machte, daß die Einhaltung der Verträge der einen Partei auf Kosten der anderen einen ganz ungerechtfertigten Vorteil verschafft hätte.

In einem neueren Urteil vom 22. November 1921 über einen langfristigen Auftrag, der im Sommer 1919 zustande gekommen war, macht das Reichsgericht die Anwendung der clausula rebus sic stantibus weder von der „ruinösen" Wirkung noch von dem Vorliegen von Umwälzungen, wie Krieg und Revolution, abhängig. Es stellt fest, daß im Sommer 1919 die wirtschaftlichen Verhältnisse wohl unsicher und unübersichtlich und deshalb an sich mit Risiko für Lieferverträge verbunden gewesen seien, weshalb in gewissem Umfange Wertschwankungen beim Vertragsabschlusse hätten berücksichtigt werden müssen, daß aber dieses Risiko nicht die starken Wertverschiebungen des Winters 1920 hätten einschließen können, weil auch ein vorsichtiger Kaufmann mit solchen Änderungen der Vertragsgrundlagen nicht rechnen konnte und nicht zu rechnen brauchte. Auch in der Entscheidung des Reichsgerichtes, II. Zivilsenat vom 30. September 1921, billigt es dem Lieferer grundsätzlich ein Rücktrittsrecht zu, wenn „wegen der geänderten Verhältnisse die Erfüllung des Vertrages unter Umständen zu erfolgen hätte, die im Hinblick auf § 242 B.G.B. und die dort gebotene Rücksichtnahme auf Treu und Glauben und die Verkehrssitte die Aufrechterhaltung der Leistungspflicht nicht mehr als angängig erscheinen zu lassen."

Außerdem gibt das Reichsgerichtsurteil, II. Zivilsenat vom 29. November 1921, eine erneute Bestätigung dieses Standpunktes; es legt sich auf die Geldentwertung als zulässigen Befreiungsgrund vom Lieferungsvertrage grundsätzlich fest, und zwar unter Verwerfung der Voraussetzung der ruinösen Wirkung. Es stellt fest, daß der Gläubiger gegen Treu und Glauben verstößt, wenn er beim Vorliegen einer auf der Geldentwertung beruhenden Wertverschiebung auf der Leistung besteht.

Im Urteile des II. Zivilsenates vom 3. Februar 1922 stellt das Reichsgericht wiederum grundsätzlich fest, daß eine durch die Geldentwertung erfolgte erhebliche Verschiebung des Wertverhältnisses zwischen Leistung und Gegenleistung genügt, um den Einwand der veränderten Umstände zu rechtfertigen, leitet aber aus den gleichen Grundsätzen über Treu und Glauben für den Schuldner der Leistung die Verpflichtung her, bevor er wegen grundsätzlicher Verschiebung des Wertverhältnisses zwischen Leistung und Gegenleistung vom Vertrage zurücktritt oder den Vertrag kündigt, den Gläubiger zur Erhöhung der Gegenleistung zum Ausgleiche der Wertveränderung aufzufordern, und zwar lediglich zum Ausgleiche der Wertveränderung, nicht etwa auch zum Ausgleiche eines auf gesteigerter Nachfrage beruhenden Wertzuwachses.

Diese Entscheidungen des Reichsgerichtes betreffen Geschäfte, bei denen die Geldentwertung vom Winter 1919/20 in die Zeit zwischen Abschluß und Lieferung fällt.

Wie schon im Anfang ausgeführt, waren 1919 die wirtschaftlichen Verhältnisse bereits stark im Gleiten begriffen, während sie von Ostern 1920 bis November 1921, also etwa 1½ Jahr lang, stabil waren. Auf die Geschäftsabschlüsse, die in dieser Zeit stabiler Wirtschaftslage getätigt worden sind und die erst im Laufe dieses Jahres abgewickelt werden sollen, muß der Grundsatz des Reichsgerichts natürlich in noch stärkerem Maße Anwendung finden, da die Ende vorigen Jahres eingetretene Geldentwertung, welche u. a. auch auf politische Verhältnisse, wie den Verlust Oberschlesiens, die erhöhten Anforderungen der Entente usw., zurückzuführen ist, sich erst recht jeder Voraussicht und Berücksichtigung auch durch den vorsichtigsten Geschäftsmann entzogen hat, wobei noch als wichtig hinzukommt, daß die möglichst lange Beibehaltung von Festpreisen im allgemeinen Interesse des Staates und der deutschen Wirtschaft liegen mußte. Urteile des Reichsgerichts über Geschäfte aus dieser Zeit liegen zwar noch nicht vor, es scheint aber kein Zweifel darüber zu sein daß die Rechtslage dem Lieferer durchaus günstig ist falls er ohne sein Verschulden in die Periode der fortgesetzten Geldentwertung hineingekommen ist und dadurch unverhältnismäßig große Verluste übernehmen müßte, falls er die Fabrikate zu den ursprünglich ausgemachten Preisen lieferte. Ich habe schon oben darauf hingewiesen, daß die Verträge, bei denen die Übernahme jedes Preisrisikos etwa zum Ausdruck gekommen ist, eine Sonderbehandlung erfahren müssen. Ebenso muß der Lieferer es durch Hinweis auf Umstände, die er nicht zu vertreten hat, rechtfertigen können, wenn er die Lieferzeit, die er ursprünglich zugesagt hat, überschreitet.

Wenn ich Ihnen also einen Vorschlag machen darf, für den ich selbstverständlich bei der Unsicherheit der heutigen Rechtsprechung jede Verbindlichkeit ablehnen muß, so ist es folgender: Wenn Sie Aufträge, deren Gestehungskosten außer jedem Verhältnis zu dem ausgemachten Preis stehen, nicht ausführen wollen, so geben Sie dem Kunden eine ausführliche Darstellung des Sachverhalts unter Hinweis auf die neueren Reichsgerichtsurteile, mit der Erklärung, daß Sie nicht in der Lage und nicht gewillt seien, den Auftrag zu den ursprünglichen Bedingungen auszuführen. Sie bitten ihn um Bewilligung eines Mehrpreises, der der eingetretenen Geldentwertung ge-

recht wird. wobei berücksichtigt werden muß, daß in normalen Fällen der Kunde bereits eine Anzahlung in relativ gutem Gelde geleistet hat. Für den Fall, daß der Kunde eine angemessene Preisaufbesserung ablehnt, treten Sie vom Vertrage zurück und bieten ihm die Maschine zum Deckungskauf mit dem Tagespreise (vielleicht als Gleitpreis!) an, um etwaige Schadenersatzansprüche von vornherein zu begrenzen, wobei gegebenenfalls bei Festsetzung der Zahlungsfristen auf seine Finanzlage Rücksicht zu nehmen ist. Es sei noch darauf hingewiesen, daß mit einer solchen Erklärung des etwaigen Rücktrittes nicht länger gewartet werden sollte, als zum vollen Erkennen der bei dem Auftrage in Frage kommenden Umstände notwendig ist. In Fällen, in denen die Absendung der Maschine aus ganz besonderen Gründen für zweckmäßig erachtet wird, auch ohne daß die Vergleichsverhandlungen schon zu einem Abschluß geführt haben, dürfte es sich empfehlen, die Maschine mit ausdrücklichem Eigentumsvorbehalt, lediglich zur Erfüllung eines etwaigen Vergleichs oder Deckungskaufs zu versenden.

Ich brauche nicht besonders zu erwähnen, daß in jedem Falle eine Verständigung dem Prozesse vorzuziehen ist, und da der Gedanke, daß die Geldentwertung, bei Verträgen berücksichtigt werden muß, immer mehr an Boden gewinnt, so wird es in den meisten Fällen auch möglich sein, ohne Inanspruchnahme der Gerichte auszukommen. Das Rundschreiben, das der Verein deutscher Maschinenbauanstalten gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller am 19. Mai d. J. hat herausgehen lassen, wird ja hoffentlich auch dazu beitragen, ein gegenseitiges Verständnis beim Lieferanten und Abnehmer zu fördern, denn es kommt doch in der heutigen schweren Zeit nicht darauf an, daß die Industrie sich gegenseitig schädigt, sondern daß ihre Leistungsfähigkeit auf der Höhe gehalten und ihren Lebensbedingungen nach allen Seiten Rechnung getragen wird.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Methan in Stahlflaschen.

Aus einer Anlage zur Gewinnung von Methan, die wohl die erste ihrer Art sein dürfte, wird das Methangas in den üblichen Stahlflaschen unter Druck von 150 Atm. gespeichert und mittels eines Reduzierventiles entnommen. Wenn es darauf ankommt, Gas unter stets gleichbleibendem Drucke den Brennern zuzuführen, so kann man einen Druckregler benutzen.

Das Methan kann in den meisten Gasbrennern ohne weiteres verwendet werden. Nur bei wenigen der Brenner neigt die Flamme zum Abreißen, was auf die geringe Verbrennungsgeschwindigkeit des Methans und die Nichtbrennbarkeit des zu stark mit Luft verdünnten Methans zurückzuführen ist. Die Schwierigkeiten lassen sich durch Aufsetzen von Hülsen oder Röhrchen auf die Brennermündung vollständig beheben und sehr starke Heizwirkungen erzielen. Methan läßt sich für Preßgasbeleuchtung, Lötkolbenbrenner u. dergl. mit atmosphärischer Verbrennungsluft sowie in Form von Methan-Sauerstoff-Flammen zum Schweißen von Kupfer, Messing und Aluminium benutzen.

Methan eignet sich zum Schweißen dieser Metalle besonders gut, weil seine Sauerstofflamme wegen seines sehr hohen Heizwertes — 9200 W. E./cbm. — „milder", „weicher" als die der übrigen Schweißgase ist. Auch zum autogenen Schneiden von Eisen beginnt man Methan zu verwenden.

Das Methan ist fast völlig frei von Kohlenoxyd, also ungiftig.

Will man Methan für die chemische Weiterverarbeitung in Methylchlorid, Methylalkohol und Formaldehyd verwenden, so empfiehlt es sich, die Verarbeitung am Orte der Methangewinnung vorzunehmen, um die Kosten für den Flaschentransport und für das Komprimieren zu sparen.

Die Gewinnung des Methans geschieht zur Zeit auf einer der Kokereien der deutschverbliebenen Rombacher Hüttenwerke nach dem Verfahren von J. J. Bronn, Charlottenburg, und die neue Industrie*) stellt eine Weiterausbildung der Nebenproduktengewinnung aus den Koksofengasen dar, indem diese der Einwirkung sehr tiefer Temperaturen unterworfen werden. Br

Elektrokatzen mit Fernsteuerung für den Werkstattbetrieb.

Im Werkstattbetriebe ist in letzter Zeit die ferngesteuerte Elektrokatze mit dem Laufkran in ernsthaften Wettbewerb getreten. Allerdings kommt die Elektrokatze nur dann in Betracht, wenn nicht unbedingt jeder Punkt des Werkstattraumes bedient zu werden braucht, sondern das Bestreichen gewisser Zonen durch das Hebezeug genügt; in diesem sehr häufig auftretenden Falle bietet aber die ferngesteuerte Elektrokatze nicht nur wegen ihrer geringen Anschaffung- und Betriebskosten gegenüber dem Laufkran wesentliche Vorteile. Wichtiger ist oft die Möglichkeit, auf den vorhandenen Gleisen mit mehreren solcher Katzen gleichzeitig arbeiten zu können; man ist also bei Verwendung von Elektrokatzen in der Lage, die Hebezeuge dem Bedürfnis viel genauer anpassen zu können, während beim Laufkranbetrieb viele kostbare Zeit mit Warten auf das Freiwerden des Kranes verloren geht.

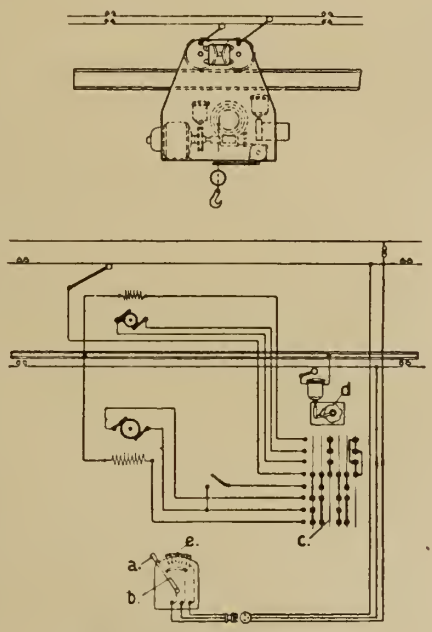


Fig. 1 u. 2. Schaltungschema.

Die Elektrokatze läuft auf Hängebahnschienen, besitzt ein mit Stoppbremse versehenes Fuhrwerk sowie ein Hubwerk und wird mittels eines Kontrollers von beliebiger Stelle am Boden der Werkstatt gesteuert. Die Verbindung des Kontrollers mit der Steuerleitung erfolgt durch zweckmäßig im Raum verteilte Steckkontakte; seine Handhabung ist so einfach, daß sich in den meisten Fällen ein besonderer Bedienungmann erübrigt. Ferngesteuerte Elektrokatzen werden für die Massengüterbeförderung schon seit vielen Jahren mit bestem Erfolg verwendet. Daß es erst in jüngster Zeit gelang, sie auch für den Werkstattbetrieb brauchbar zu machen, lag daran, daß dabei an die Einfachheit und Zuverlässigkeit der Steuerung viel höhere Anforderungen gestellt werden müssen. Wie sich die Entwicklung der Fernsteuerung vollzog, soll kurz erläutert werden.

Bei der Massengutbeförderung hat man es immer mit

*) Methan wird geliefert von Fritz Hamm G.m.b.H., Düsseldorf.

bestimmten Belade- und Endladestellen zu tun; die einzelnen Arbeitvorgänge folgen sich daher immer in gleicher Reihe. Geht man von dem an der Beladestelle zum Füllen gesenkten Kübel aus, ergibt sich folgendes Schema: Heben, Fahren vorwärts, Senken (zum Entladen), Heben, Fahren rückwärts, Senken (zum Beladen). Wenn man diese Arbeitweise aus der Ferne steuern wollte, bot sich als nächstliegende Lösung die Anbringung einer Schaltwalze auf der Katze, die durch ein elektromagnetisches Schaltwerk mittels einzelner Stromstöße vom Steuerschalter aus um je einen Kontakt weiter gedreht wird.

Fig. 1 u. 2 (D. R. P. 167893) zeigen das Schaltungschema. Die vollkommene Lösung der Aufgabe zeigen Fig. 3 (D. R. P. 333 869) für Gleichstrom und Fig. 4 für Drehstrom. Bei der Gleichstromsteuerung (Fig. 3) sind drei im Dreieck geschaltete Schütze a, b u. c vorhanden. Der Steuerschalter besteht aus einer Schaltwalze d und einem nach zwei Richtungen umlegbaren Hebelschalter e. Durch die Stellung des Hebels e wird die Wahl der Motoren und durch die Stellung der Schaltwalze d die Art der Drehrichtung bestimmt. Auch hier sind nur zwei Schleifleitungen notwendig und die Arbeitvorgänge werden durch die Stellung des Steuerschalters eindeutig bestimmt. Sehr einfach gestaltet sich die Übertragung dieser Einrichtung auf Drehstrom. Dabei sind, wie Fig. 4 zeigt, nur zwei Schütze erforderlich, die mit je einem ihrer Wicklungenden an der gemeinsamen Steuerleitung liegen. Durch Ein- oder Auslegen des Schalters a wird der zu betätigende Motor gewählt,

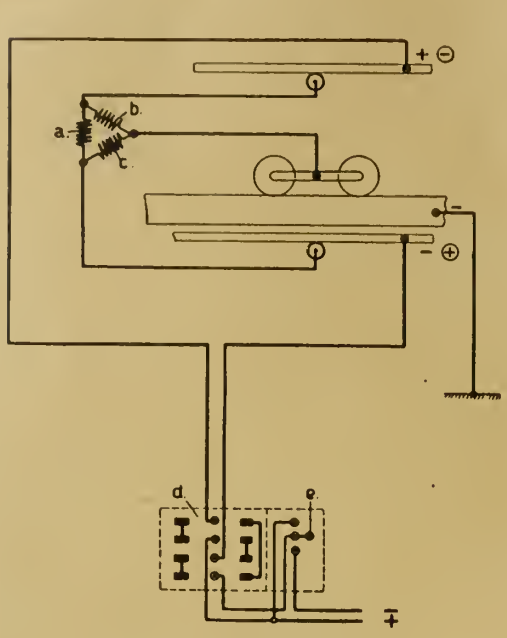


Fig. 3. Gleichstromsteuerung.

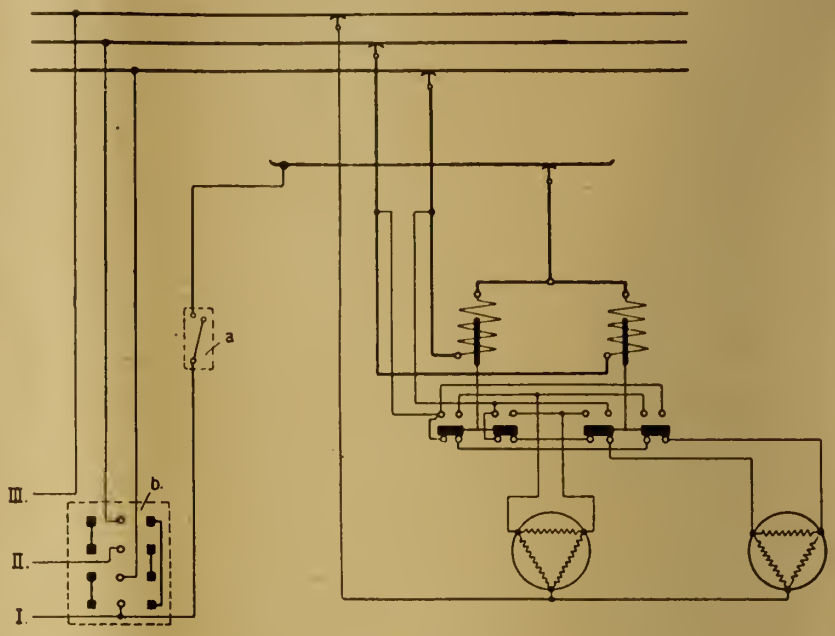


Fig. 4. Drehstromsteuerung.

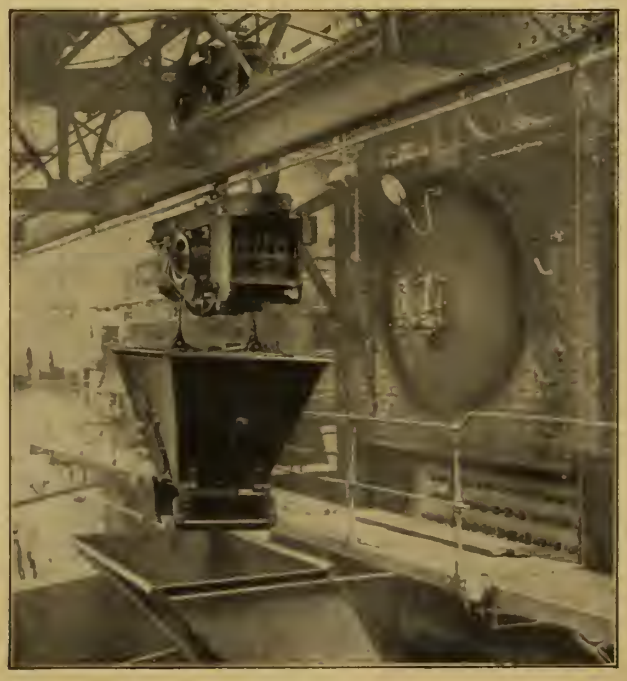


Fig. 5. Kesselhausbekohlung durch erngesteuerte Laufkatze für Gleichstrom.

Fig. 6. Werkstattbeförderung durch erngesteuerte Laufkatze für Drehstrom.

und durch Drehen des Walzenschalters b nach rechts oder links, wobei die Phasen I u. II gewechselt werden, wird die Drehrichtung des gewählten Motors bestimmt.

Fig. 5 zeigt die Ausführung einer Laufkatze für Gleichstrom, die zur Bekohlung eines Kesselhauses dient und deren Schaltung dem Schema von Fig. 3 entspricht. Der Deckel des Schaltkastens ist abgenommen, so daß man die drei Schütze erkennen kann. Daß bei dieser Ausführung drei Schleifleitungen vorhanden sind, liegt lediglich daran, daß in dem betreffenden Falle die Erdung der Minusleitung nicht gestattet wurde. Fig. 6 stellt eine Ausführung der gleichen Katze für Drehstrom dar. Sie dient in einer Zusammenbauhalle als Werkstattkran. Derartige Elektrokatzen werden heute bereits für eine Hubleistung bis zu 5 t bei 0,5 m/sek. Hubgeschwindigkeit gebaut; als Fahrgeschwindigkeit wird zweckmäßig 1 m/sek. gewählt. Fig. 5 u. 6 zeigen Ausführungen der Firma J. Pohlig A.-G., Köln-Zollstock. Pi.

Vollsitzung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk.

Am 10. Juni fand unter reger Beteiligung von Vertretern der Behörden, der verschiedenen Industriezweige und der Presse im Großen Saale des Ingenieurhauses in Berlin die halbjährliche Vollsitzung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk statt. Es wurde zunächst kurz der geschäftliche Teil erledigt, indem Herr Direktor Dr. e. h. Köttgen einen kurzen Überblick über die Zusammenarbeit des Reichskuratoriums mit den verschiedenen Körperschaften: Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung, Normenausschuß der deutschen Industrie, Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft, Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, Hauptstelle zur Förderung der Altstoffe und Abfallverwertung, Deutscher Ausschuß für technisches Schulwesen, Hauptstelle für Wärmewirtschaft gab.

Im Anschluß wurden dann einige Vorträge über Energiewirtschaft gehalten, ein Gebiet, das im Aufgabenkreis des Reichskuratoriums liegt.

Herr Direktor Kreysig sprach zunächst über „Energiequellen Deutschlands" und „Stand der Ausnutzung". Er erläuterte eingehend an Hand von reichem Zahlenmaterial und Lichtbildern dies Thema.

Die Steinkohle bildet den weitaus größten Teil des für unsere Energiewirtschaft zur Verfügung stehenden Materials. In Deutschland wird der Vorrat an Steinkohle bis 2000 m Tiefe auf rd. 500 Milliarden Tonnen geschätzt, während Braunkohle und Torf nur auf 14 bzw. 0,8 Milliarden Tonnen geschätzt werden. Die Ausnutzung der Wasserkräfte spielt natürlich auch eine bedeutende Rolle bei der Energiewirtschaft, obwohl die verfügbaren Wasserkräfte nur einen geringen Bruchteil der für unsere Energiewirtschaft notwendigen Kraft darstellen.

Im zweiten Vortrag: „Rück- und Ausblick der industriellen Wärmewirtschaft", den Herr Direktor Thiele hielt, ging er zunächst auf die Einflüsse ein, die die heute gegen früher sehr minderwertigen Brennstoffe auf die Wirtschaftlichkeit der Feuerungen ausüben. Im Folgenden behandelte er dann Maßnahmen, die zur Verringerung des Brennstoffbedarfes dienen. Als solche kämen in Frage die Verwertung von Wärme- und Abfallkraft, Anpassung der Feuerungsanlagen an die Brennstoffe, Kontrollen im Betriebe, Verwertung von Rückständen und Gewinnung von Koks.

Der dritte Teil der Vorträge war der Energieleitung gewidmet. Hierunter ist die Kraftübertragung von der erzeugenden Kraftmaschine zur verbrauchenden Arbeitsmaschine zu verstehen. Die Kraft kann sowohl auf mechanischem wie elektrischem Wege übertragen werden. Dementsprechend wurde das Thema in zwei Teilen behandelt.

Den Vortrag über mechanische Energieleitung hielt Herr Dipl.-Ing. Krabbe. Er wies darauf hin, wie durch schlechte, ältere Maschinen eine Unsumme von Energie verloren geht und wie daher auch ein solcher Betrieb unwirtschaftlich arbeiten muß. Er gab dann auch an, in welcher Weise den Mängeln abgeholfen werden könnte.

Oberingenieur Meller besprach alsdann die elektrische Energieleitung. An Hand von ausgezeichnetem Lichtbildmaterial zeigte er, welchen Einfluß die Phasenverschiebung auf Strom und Spannung hat. Hiervon wiederum ist die Ausnutzung der Elektrizitätswerke abhängig. Zum Schlusse seines sehr interessanten Vortrages erläuterte er die Bedeutung des Einzel- und Gruppenantriebes von Arbeitsmaschinen. Durch richtige Auswahl könne auch hier eine Unsumme von Kraft und Geld gespart werden. Im Anschluß hieran fand eine lebhafte Aussprache statt.

---

12. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute in Cassel.

Die 12. ordentliche Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute, E. V. fand vom 9. bis 12. Juni in Cassel unter starker Beteiligung aus allen Gauen des Deutschen Reiches statt. Es waren vertreten die Ortsgruppen: Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen, Süddeutschland und Westfalen.

Es sprachen: Ingenieur Hubert Hermanns, Berlin, über: „Die Anwendung der Kleinbessemerei namentlich in Duplexanordnung und neue Betriebserfahrungen in einer Duplexanlage", Oberingenieur L. Zerzog, München, über „Die Verwendung von Flußspat im Gießereibetriebe", Dr.-Ing. E. H. Schulz über: „Die Organisation und die Aufgaben der Versuchsanstalten in Gießereien und Hüttenwerken", Dr.-Ing. R. Stotz, Kornwestheim über „Bericht über den Stand der Normung von Grau- und Temperguß" und Ingenieur A. Hörnig, Dresden, über „Wirkungsweise und Wärmeausnutzung im Kupolofen mit Winderhitzer". Kurze Inhaltsangabe des Vortrages von Hermanns s. S. 430.

Die Maschinenherstellung von Endmaßen.

(Schluß von S. 398.)

Poliermaschinen.

In diesem Zustand sind die Endmaße so genau parallel und eben geschliffen, als es die Flächenschleifmaschine gestattet. Hierbei ist noch ungefähr 0,025 mm Übermaß für das Polieren übrig gelassen.

Dieses Polieren wird im Gegensatz zu allen bisher bekannt gewordenen Herstellungverfahren rein mechanisch durchgeführt. Fig. 12 zeigt eine derartige Maschine offen, Fig. 13 dieselbe geschlossen und fertig zur Arbeit. In jeder Maschine befinden sich zwei kreisrunde Polierscheiben, A u. B, von denen die untere A an der Grundplatte der Maschine festsitzt, während die obere Scheibe B an einem Arm C aufgehängt ist. Die Aufhängung erlaubt der Polierscheibe eine Bewegung nach allen Richtungen, jedoch ohne Drehung. Der Tragarm C ist an dem einen Ende drehbar, so daß man die obere Polierscheibe zur Seite ausschwingen kann, um die untere Polierscheibe und die Arbeitstücke zum Einlegen oder Herausnehmen der Endmaße freizulegen, wie Fig. 12 zeigt. Während der Arbeit befinden sich die beiden Polierscheiben übereinander, wie Fig. 13 zeigt, und zwischen beiden die Endmaße, so daß Ober- und Unterfläche der Endmaße gleichzeitig poliert werden.

Zwischen diesen beiden gußeisernen Polierscheiben befindet sich eine Mitnehmerscheibe D aus Stahl mit 24 Löchern, in die die Endmaße E zum Polieren eingelegt werden. Die Löcher sind ein wenig größer als die Diagonale der Endmaße, so daß diese sich in den Löchern frei bewegen und gleichmäßig an den Flächen der Polierscheiben anliegen können. Bei geschlossener Maschine (Fig. 13) befindet sich diese Scheibe in der Mitte zwischen den beiden Polierschei-

ben, kommt jedoch mit keiner von diesen in Berührung, da die Scheibe nur dazu dient, die Endmaße in Stellung zu erhalten und ihnen die eigentümliche Polierbewegung zu erteilen.

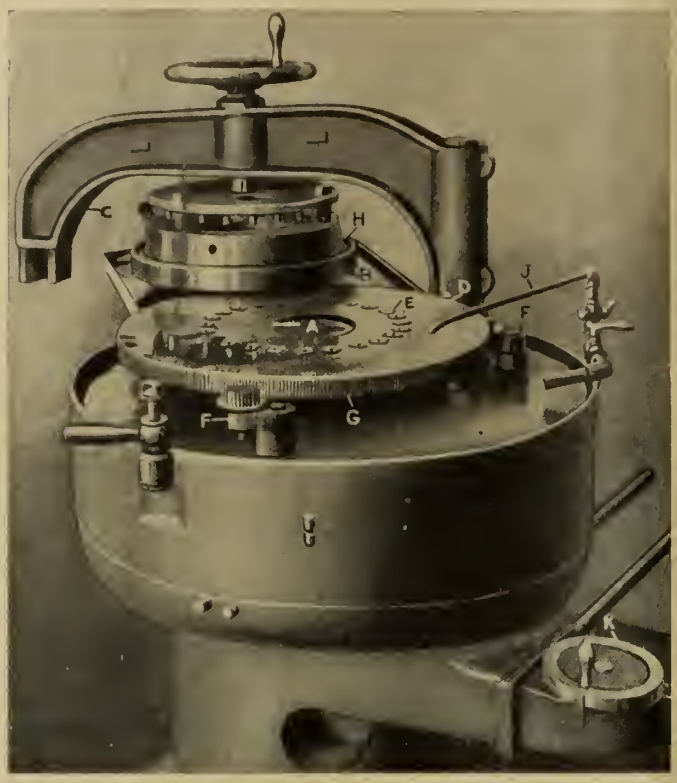


Fig. 12. Poliermaschine, offen zum Einlegen der Endmaße

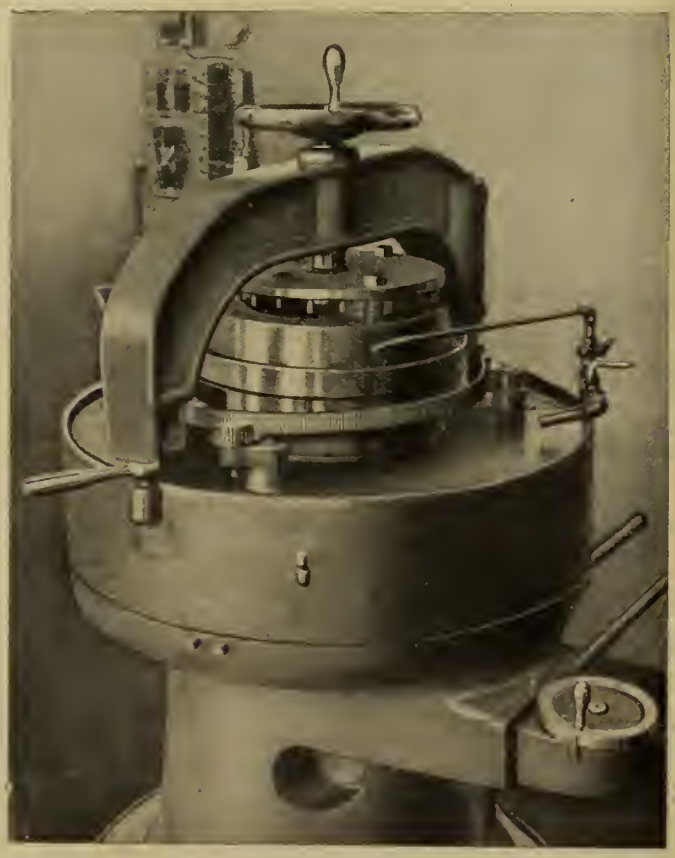


Fig. 13. Poliermaschine, geschlossen, fertig zur Arbeit.

Arbeitverfahren beim mechanischen Polieren.

Da die beiden Polierscheiben A u. B ruhig stehen, die Mitnehmerscheibe D hingegen eine Planetenbewegung erhält, wird jedes der Endmaße mit der ganzen Oberfläche der Polierscheibe in Berührung gebracht. Diese Bewegung der Mitnehmerscheibe wird von den drei Kurbeln F (Fig. 12) abgeleitet, die an den Enden von senkrechten Wellen angebracht sind. Am Ende einer jeden Kurbel befindet sich ein Triebling, der mit der Kurbel fest verbunden ist, so daß er sich nicht um die eigene Achse drehen kann. Diese drei Trieblinge greifen in einen äußeren Zahnkranz G der Mitnehmerscheibe ein. Da die unteren Enden der drei senkrechten Kurbelwellen durch Pleuelstangen mit einer mittleren Kurbel in der Grundplatte der Maschine verbunden sind, erhalten die drei Kurbeln eine gleichförmige Drehbewegung und nehmen bei dieser Drehung die Mitnehmerscheibe zwischen den drei Trieblingen mit sich. Schematisch ist die Bewegung dieser Mitnehmerscheibe in Fig. 14 dargestellt. Bei der Drehung der Kurbeln F rollen die Trieblinge an dem Zahnkranz G ab, wodurch die Mitnehmerscheibe gleichzeitig eine Drehung um die eigene Achse ausführt, während sie eine Kreisbewegung mit einem Radius entsprechend dem Radius der Kurbeln F erhält. Durch diese mehrfache Bewegung werden die Endmaße von außen nach innen und zurück während der Umdrehung der Mitnehmerscheibe bewegt. Damit sich die Abnutzung der Polierscheiben so gleichmäßig wie möglich über die ganze Fläche verteilt, sind die Zähnezahlen der in Betracht kommenden Räder möglichst nach Primzahlen ausgewählt, so daß sich die relativen Stellungen zweier Räder möglichst wenig wiederholen. Infolgedessen verfolgen die Mitnehmerscheibe und die Endmaße nicht dieselbe Bahn längs den Polierscheiben, so daß die Kurbeln ungefähr 300 000 Umdr. machen können, bevor ein bestimmtes Endmaß in der Mitnehmerscheibe wieder dieselbe Bahn auf der Polierscheibe macht. Außerdem wird die Abnutzung noch weiter dadurch verteilt, daß die Endmaße selbst sich anfänglich mehr oder weniger unregelmäßig und zum Schluß gleichförmig drehen, wie die Ebenheit der Oberfläche fortschreitet. Beim Polieren verhältnismäßig langer Endmaße muß die obere Polierscheibe mit ziemlichem Druck angepreßt werden, um ein Kippen der Stücke zu verhindern.

Fig. 14. Antrieb und Bewegungschema der Mitnehmerscheibe.

Kontrolle des mechanischen Polierens.

Das Polieren muß in der Weise ausgeführt werden, daß die Meßflächen allmählich, in dem Maß wie das Endmaß sich der richtigen Größe nähert, eben und parallel werden. Während es verhältnismäßig einfach ist, die beiden Endflächen so lange zu polieren, bis sie eben sind, ist es hingegen notwendig, das Arbeitstück so zu behandeln, daß beide Oberflächen eben und parallel werden, entweder kurz vor oder gleichzeitig mit dem Erreichen der verlangten Abmessung. Wenn die 24 Endmaße zuerst in die Maschine eingelegt werden, so zeigen die einzelnen Stücke unbedingt kleine Abweichungen in ihrer Höhe und ebenso bezüglich der Ebenheit und Parallelität ihrer Endflächen. Da die obere Polierscheibe sich frei einstellen kann, liegt sie naturgemäß auf den drei höchsten Punkten der im Kreise angeordneten Endmaße, so daß bei Beginn der Polierbewegung

diese hohen Flächen bald vergrößert würden. Wenn man nun das Polieren ohne Auswechseln der Endmaße fortsetzen würde, würden die Oberflächen wohl eben werden, jedoch würden die oberen Endflächen nicht parallel den unteren werden, da, wie bereits gesagt, die Arbeit gewöhnlich mit einem kleinen Unterschied in der Höhe begonnen wird. Es handelt sich also darum, alle Endmaße parallel und eben zu polieren, während sie auf dieselbe Höhe gebracht werden. Dies geschieht, indem man die Stellung der einzelnen Endmaße gegeneinander während des Polierens vertauscht.

Arbeiter *Smith*

Masch. Nr. *4*

Sollgröße *14,0*

Bauart *Hoke*

Größe	Zeit oder Umdrehung
+ 200	2×70
+ 112	2×30
+ 56	20
+ 50	30
+ 50	40
+ 44	50
+ 25	2×20
+ 25	2×20
+ 25	2×50
+ 19	2×50
+ 12,5	2×20
+ 12,5	2×40
+ 7,5	40
+ 7,5	60
+ 5	50
+ 4	50

Fig. 15. Arbeitkarte für das Polieren.

Diese Arbeit läßt sich am besten an einem tatsächlichen Beispiel nach der Arbeitkarte in Fig. 15 verstehen. Hier sind in Einzelheiten die verschiedenen Stufen der Polierarbeit angegeben, für Endmaße, die eine nominelle Größe von 14 mm haben sollen. Die Maßzahlen auf der linken Seite stellen Zehntausendstel Millimeter dar, und, wie sich hier zeigt, sind beim Polieren ungefähr 0,02 mm zu entfernen. Um nun die einzelnen Polierstufen unter genauer Kontrolle zu haben, bekommt jede Maschine einen selbsttätigen Umdrehungenzähler mit selbsttätiger Abstellung der Maschine nach einer bestimmten Anzahl Umdrehungen. In Fig. 12 bei K ist dieser Umdrehungenzähler in Form einer geteilten Scheibe zu sehen. Die besondere Polierarbeit, die in Fig. 15 aufgezeichnet ist, enthält als erste Stufe 70 Umdr., worauf die Endmaße umgestellt worden sind, und hierauf in der zweiten Stufe wieder 70 Umdr. Nach dieser Polierarbeit ist die Höhe der Endmaße, wie die Zahlen der linken Seite zeigen, um $^1/_{100}$ mm verringert worden. Weitere 60 Umdr. der Polierscheibe bringen die Endmaße bis auf $^5/_{1000}$ mm innerhalb der verlangten Abmessungen, worauf nach einer Anzahl weiterer Umdrehungen noch $^4/_{10000}$ mm fehlen. Zur Entfernung dieses Höhenunterschiedes waren noch 50 Umdr. notwendig.

Umstellung der Endmaße während des Polierens.

Die Umstellung der Endmaße während des Polierens ist eine der wichtigsten Arbeiten, da es sonst unmöglich wäre, die gegenüberliegenden Endflächen gleichzeitig eben und parallel zu erhalten. So oft ein Satz vorgeschliffener Endmaße zwischen die Polierscheiben eingesetzt wird, ruht die obere Polierscheibe sicherlich auf den drei höchsten Flächen und würde demgemäß in einer geneigten Stellung mit der Arbeit beginnen, infolgedessen dauernd nicht parallel mit der unteren Scheibe bleiben. Um nun allmählich die parallele Stellung beider Scheiben zu erhalten, wird nach einer Anzahl Umdrehungen die obere Polierscheibe herausgeschwungen und jedes der Endmaße um 180° versetzt. Dabei ergibt die neue gegenseitige Stellung der Endmaße eine Fehlerverringerung auf die Hälfte. Manchmal werden die Endmaße auch nur um 90° versetzt, so daß der Fehler weiter geteilt und verringert wird, bis allmählich durch Wiederholung dieses Arbeitganges die obere Polierscheibe parallel der unteren wird.

Aus der Arbeitkarte (Fig. 15) ist zu ersehen, daß zwischen der Anzahl Umdrehungen und der Höhenverminderung der Endmaße keine besondere Beziehung besteht, weil die einzelnen Stücke umgesetzt werden und verschiedene relative Stellungen gegeneinander und gegen die Polierscheiben einnehmen, so daß einmal die hohen Flächen kleiner sind und schneller abgeschliffen werden können, und im anderen Fall größere Flächen abzuschleifen sind. Wenn z. B. 20 Umdr. in der Polierscheibe die Endmaße von 0,0056 auf 0,0050 mm verringern, so zeigen die nächsten 30 Umdr.. kaum eine merkbare Änderung. Die folgende Polierstufe von 40 Umdr. hingegen verringert das Maß um 0,0006 mm.

Polierscheiben.

Die Polierscheiben für diese Arbeit werden mit feinst geschlemmtem echtem Naxos-Schmirgel beschickt, da dieses Material für diese besondere Arbeit allen künstlichen Schleifmitteln überlegen ist. Das Beschicken der Polierscheiben wird, wie weiter unten erklärt wird, gleichzeitig mit ihrem Einschleifen ausgeführt. Eine kleine zusätzliche Menge Schmirgel wird wohl auch während der anfänglichen Polierarbeit aufgegeben. Das Schleifmittel wird mit Petroleum gemischt und durch ein Rohr J (Fig. 12) an die obere Polierscheibe gebracht, die einen Überlaufkanal H am äußeren Umfange hat, von dem aus das Öl durch Löcher zwischen die Polierscheiben selbst fließt.

Von der Genauigkeit dieser Polierscheiben hängt natürlich sehr viel ab; sie werden aus grauem Gußeisen, das sehr homogen und vollständig frei von Poren und Lunkerstellen ist, hergestellt. Um alle inneren Spannungen und jede damit zusammenhängende Veränderung der äußeren Form zu entfernen, werden sie gründlich ausgeglüht und gealtert. Hierauf erst werden sie roh vorgearbeitet und nochmals durch eine besondere Erwärmung und folgende Abkühlung gealtert, ähnlich wie es mit den Endmaßen geschieht.

Die Polierflächen, die mit den Endmaßen in Berührung kommen, werden hierauf eben gehobelt, wobei der letzte Schlichtspan mit einem breiten flachen Messer und einem ziemlich groben Vorschub genommen wird. Nach dem Hobeln werden die Scheiben nach einer Tuschierplatte geschabt und dann aufeinander eingeschliffen. Diese Arbeit deckt sich mit der bekannten Herstellung der Tuschierplatten, die mit drei Platten gleichzeitig geschieht. Es werden in der bekannten Weise zuerst die Polierscheiben Nr. 2 u. 3 auf 1 eingeschliffen, worauf mit 2 auf 3 gearbeitet wird. Hierauf wird Nr. 1 wieder mit 2 u. 3 gleichgearbeitet, und in dieser Weise werden allmählich die ebenen Flächen aller erzielt.

Das Einschleifen der Polierscheiben erfolgt auf einer gewöhnlichen Bohrmaschine (vergl. Fig. 16), deren Spindel mit einer kleinen Mitnehmerkurbel versehen ist, damit die Scheiben eine kleine Planetenbewegung bekommen. Während des Schleifens bettet sich nun der fein geschlemmte Schmirgel in die Polierscheiben ein, so daß nach der Fertigstellung die Polierscheiben genügend Schleifmaterial für ihre eigentliche Arbeit tragen. Die auf diese Weise neu hergerichteten Scheiben werden auf den Fertigpoliermaschinen verwendet, während die bereits dort ein wenig abgenützen Scheiben beim Vorpolieren der Endmaße zur Verwendung kommen.

Ausmessung der geeichten Normalmaße.

Die Endmaße nach diesem Verfahren werden nach der Angabe der Firma unter Garantie parallel und eben und mit einer Toleranz von $\pm\ ^{13}/_{100\,000}$ mm für Größen bis zu 12 mm geliefert und mit der doppelten Toleranz für je 25 mm

des Grundmaßes bei den größeren Stücken. Zufällig ist diese Toleranz ungefähr gleich der Wärmeausdehnung des verwendeten Stahles für 1° C. Die Endmaße sind sicher innerhalb dieser größten Toleranzen und häufig nicht um mehr als $^1/_5$ oder $^1/_{10}$ dieser Toleranz abweichend.

Fig. 16. Einschleifen der Polierscheiben auf der Senkrechtbohrmaschine.

Zur Bestimmung der genauen Größe der Endmaße innerhalb dieser Grenzen werden die Endmaße in der Fabrikation mit vorhandenen geeichten Normalmaßen auf optischem Wege verglichen. Bevor diese Arbeit ausgeführt werden kann, müssen die geeichten Normalmaße erst hergestellt werden, eine Arbeit, die vom amerikanischen Bureau of Standards in Washington ausgeführt worden ist. Diese Kontrolle besteht einfach in der Auszählung der Lichtwellenlängen zwischen dem Normalmaß und dem zu kontrollierenden Endmaß. Dabei muß auch die Art des verwendeten Lichtes, der Einfluß des Luftdruckes, der Luftfeuchtigkeit usw. mit in Rechnung gezogen werden, wodurch die Arbeit sehr erschwert wird, so daß zwei Leute nur 3 Endmaße in einem Tag kontrollieren können.

Wenn die Anzahl Lichtwellenlängen zwischen den beiden Endflächen eines Endmaßes bekannt ist, kann seine Länge mit großer Genauigkeit bestimmt werden, da nach den Arbeiten von Michelson (WT. 1911, S. 627 ff.) die Länge des Normalmeters in Lichtwellenlängen festgelegt worden ist.

Nachdem auf diese Weise die Normalmaße ausgemessen und deren Abweichungen bestimmt worden sind, können sie unmittelbar zum Vergleich der Fabrikationstücke verwendet werden. Tatsächlich sind auch die Normalmaße nicht völlig richtig, sondern nur ihre Abweichungen genau bekannt, so daß der Arbeiter die notwendigen Änderungen bei der Einstellung der Polierarbeit machen kann.

Beim Polieren der Endmaße auf Maß wird ein Zeigerfühlhebel (Fig. 17) verwendet, um die tatsächliche Höhenverminderung festzustellen, bevor das wirklich genaue und viel empfindlichere optische Meßverfahren angewendet wird.

Die Teilung des Fühlhebels geht bis auf 0,0025 mm, doch ist das Instrument so empfindlich, daß Maßabweichungen von ungefähr 0,00025 mm beobachtet werden können*). Man stellt den Fühlhebel zuerst nach den geeichten Normalmaßen ein, so daß man die Stärke nach dem Fertigpolieren unmittelbar mit den Normalen vergleichen kann. Die kleinen Größen werden in größerer Anzahl gemeinsam geprüft, indem man mehrere Endmaße von gleicher Größe zusammensetzt und den gemeinsamen Fehler aller an Stelle des verhältnismäßig kleinen Einzelfehlers bestimmt. Diese Arbeit ist in Fig. 17 abgebildet. Der Fühlhebel wird verwendet, bis die Endmaße nahezu maßhaltig sind, worauf jedes der Stücke optisch geprüft wird, ob die beiden Endflächen eben und parallel sind, und ob das Endmaß die richtige Länge hat. Da bei dem Polieren eine leichte Erwärmung der Endmaße stattfindet, muß man sie vor der Kontrollmessung im Meßraum eine Zeitlang liegen lassen.

Optische Prüfung der Endmaße auf Ebenheit.

Der optische Apparat zur Prüfung der endgültigen Genauigkeit ist in Fig. 18 u. 19 abgebildet; er ist einfach und auch in seiner Anwendung sehr genau. Die Ausstattung besteht aus einer Quecksilberdampflampe, darunter einer

*) Es wäre von Interesse, die Konstruktion dieses Fühlhebels genauer kennen zu lernen, da unsere genauesten Fühlhebel höchstens 0,002 mm anzeigen. Anmerkung der Schriftleitung.

Fig. 17. Zeigerfühlhebel bei der Kontrolle der Endmaße.

Fig. 18. Einrichtung zur optischen Prüfung der Endmaße.

matt geschliffenen Glasplatte, um das Lampenlicht zu zerstreuen, und den beiden planparallelen Glasplatten, nach denen die Abweichungen der Endmaße bestimmt werden.

Fig. 19. Optische Prüfung der Endmaße.

Wenn eine dieser Glasplatten über ein Endmaß gelegt wird, wird das Licht von der unteren Oberfläche der Glasplatte und der oberen Endfläche des Endmaßes reflektiert, so daß diese beiden Strahlen zur Interferenz kommen, und abwechselnd lichte und dunkle Streifen erzeugen.

Diese Interferenzstreifen sind jedoch nicht sichtbar, wenn man ein wirklich ebenes Endmaß mit einer wirklich ebenen Glasplatte in Berührung bringt. In diesem Fall erscheint das Endmaß durch das Glas in einfacher stahlgrauer Farbe. Wenn jedoch durch die Unvollkommenheit der Endmaßoberfläche nicht an allen Stellen vollkommene Berührung auftritt, so entsteht ein dünner Luftspalt zwischen Endmaß und Glasplatte, wodurch entsprechend der wechselnden Dicke des Lichtspaltes die Interferenzstreifen sichtbar werden. Wenn diese Streifen parallel oder nahezu gerade sind, wie Fig. 20 zeigt, so ist die geprüfte Oberfläche eben, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß auch bei der um 90° gedrehten Anlage der Platte die Streifen parallel und gerade bleiben.

Wenn man dagegen ein normales Endmaß auf Ebenheit untersucht, so bilden diese Streifen ganz unregelmäßige

Fig. 20. Interferenzstreifen eines nahezu ebenen Endmaßes.

Formen, wie Fig. 21 zeigt. Bei krummen Oberflächen zeigt die Größe der Streifenkrümmung den Höhenunterschied zwischen den betreffenden Punkten der Oberfläche. Es erscheinen dann alle Punkte gleicher Höhe durch gleiche Streifen verbunden, während der Höhenunterschied zweier aufeinander folgender Streifen 0,00025 mm entspricht. Wenn man die Glasplatte an das Endmaß andrückt, so rücken die Streifen auseinander, da der Winkel der keil-

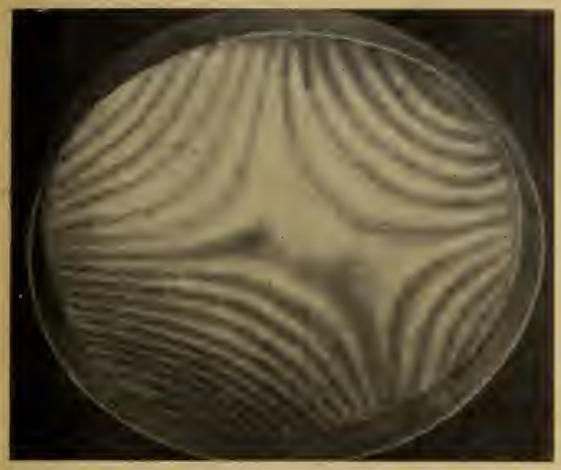


Fig. 21. Interferenzstreifen eines unebenen Endmaßes.

förmigen Luftschicht zwischen Glasplatte und Endmaß geringer wird. In allen Fällen aber, gleichgültig, wie weit zwei solcher Streifen voneinander entfernt sind, ist der Höhenunterschied der entsprechenden Punkte gleich ½ Lichtwellenlänge des verwendeten Lichtes, also ungefähr 0,00025 mm.

Da gerade und parallele Interferenzstreifen Anzeichen einer ebenen Oberfläche des Endmaßes sind, muß man die Prüfplatte in zwei Stellungen auf das zu prüfende Endmaß so aufsetzen, daß nacheinander zwei aneinander anstoßende Kanten des Endmaßes die Auflagerlinien für die Glasplatte sind. Dies zeigt sich am besten bei dem Auflegen der Glaskontrollplatte auf eine leicht gekrümmte, aber genau zylindrische Oberfläche. In diesem Fall würden die Streifen parallel sein, wenn die Berührunglinie der Glasplatte in einer Erzeugenden des Stahlzylinders liegt, und zwar gleichgültig, ob es sich um eine konkave oder um eine konvexe Fläche handelt. In diesem Fall würden aber die Interferenzstreifen nicht gleichmäßig weit voneinander entfernt sein wie bei der Anwendung zweier ebener Flächen, obzwar man bei sehr geringen Krümmungen diesen Unterschied nicht mehr bemerken wird. Würde man dagegen die Kontrollplatte mit ihrer Berührunglinie rechtwinklig zur ersten Stellung auflegen, so würden die Interferenzstreifen sofort als gekrümmte Linien erscheinen. Wenn also zwischen einer Endmaßfläche und einer darüber gelegten Glasprüfplatte, die Interferenzstreifen in gleichmäßigen Abständen erscheinen, so ist die zu prüfende Platte eben, sind sie parallel und ändern sich ihre Entfernungen, so ist die Platte zylindrisch gekrümmt, wobei die Größe der Krümmung nur die Entfernung der aufeinanderfolgenden Streifen beeinflußt.

Prüfung auf Parallelität und genaues Maß.

Bei Verwendung einer einzigen Glasprüfplatte kann man feststellen, ob die Endfläche eben ist. Man muß aber an den Endmaßen feststellen, ob die beiden Endflächen auch parallel sind und im richtigen Abstande. Diese Prüfung kann jedoch nur mit zwei planparallelen Glasplatten und einem Normalmaß erfolgen, (Fig. 22). Das Normalmaß und das zu prüfende Endmaß werden knapp nebeneinander auf der planparallelen Glasplatte zum Haften gebracht und die zweite Glasplatte auf die Oberfläche angedrückt, so daß die

Berührungflächen oder Berührungpunkte zwischen Endmaß und Glasplatte sichtbar werden. Wenn die beiden Oberflächen eben sind und in derselben Ebene liegen, wird sich eine Reihe fortlaufender paralleler Interferenzstreifen über die beiden Endmaße erstrecken, wenn jedoch die Streifen oberhalb der Endmaße in verschiedenen Richtungen liegen, ist zu erkennen, daß die beiden oberen Endmaßflächen nicht

Fig. 22. Optische Prüfung eines Endmaßes mit einem Normalmaß.

in derselben Ebene liegen und daß die beiden Ebenen nicht parallel sind. Sind die beiden Oberflächen parallel, aber nicht in derselben Ebene, so wird die Richtung der Interferenzstreifen gleich bleiben, doch sind die Streifen auf dem einen Block gegen jene auf dem anderen versetzt. Diese Prüfung ist in Fig. 23 abgebildet, bei der das Normalmaß zur Rechten und das zu prüfende Stück zur Linken erscheint. In dem Bilde ist zu ersehen, daß die Streifen ungefähr parallel, jedoch nicht in derselben Höhe sind, und daß das linke Endmaß auch keine genaue ebene Endfläche hat, da die Streifen leicht gekrümmt sind.

Wenn man zuerst zwei Endmaße unter eine derartige Prüfplatte bringt und die Streifen sich parallel und gleichförmig über beide Oberflächen erstrecken, so zeigt das nur, daß die Oberflächen in derselben Ebene liegen, jedoch nicht,

Fig. 23. Bild der optischen Prüfung.

daß die obere und untere Endfläche parallel ist. Es könnten ja die obere und untere Endfläche eben sein, aber leicht gegeneinander geneigt, obschon gerade dieser Fehler in der beschriebenen Herstellung nicht leicht eintreten kann. Derartige Fehler in der Parallelität der beiden Flächen lassen sich leicht aufdecken, wenn man nach der Prüfung des Endmaßes in einer Stellung das zu prüfende Endmaß um 90° dreht und wieder mit dem Normalmaß und der darüber gelegten Planglasplatte vergleicht. Dann zeigen sich Parallelitätfehler sofort, da die Richtung der Streifen verschieden ist.

Zahlenmäßige Feststellung des Fehlers.

Die Abweichung vom Normalmaß wird in der Weise bestimmt, daß die Stellung der Interferenzstreifen gegeneinander und gegen die Berührunglinie bzw. den Berührungpunkt zwischen Endmaß und Normalmaß festgestellt wird. Es werde z. B. angenommen, daß sich in dem Maße ein geringer Fehler, vielleicht einige Zehntausendstel Millimeter, vorfinden, und zwar messe das Endmaß weniger als das Normalmaß. Wenn man nach Fig. 20 das Endmaß, das Normalmaß und die Planglasplatte zusammenbringt, so daß die zwei Endmaße an den Punkten a u. b mit der Glasplatte in Berührung sind, so kippt die Glasplatte ein wenig. Infolge dieser geringen Neigung der Glasplatte durch die verschiedene Höhe der Endmaße verlaufen die Interferenzstreifen diagonal über die Oberfläche der Endmaße. Da der keilförmige Luftraum sich in diagonaler Richtung über das Endmaß erstreckt, wird bei wachsendem Höhenunterschied zwischen den Punkten a u. b die Neigung der Interferenzstreifen größer werden. Die Neigung dieser Streifen, wenn richtig untersucht, gibt den Höhenunterschied der beiden Endmaße an. Das Schaubild (Fig. 24) stellt einen Unterschied von ungefähr $^{12}/_{100\,000}$ mm dar, da die Streifen des Endmaßes gegen die Streifen des Normalmaßes um eine Strecke x versetzt sind, die der halben Entfernung zweier aufeinanderfolgender Streifen entspricht. In diesem Fall ist die Abweichung beider Maße durch die Strecke x unmittelbar dargestellt; wenn die Abweichung jedoch $^{25}/_{100000}$ mm überschreitet (die Strecke, die ungefähr der Entfernung zweier Streifen entspricht), muß man die gesamte Verschiebung berücksichtigen. Wenn man z. B. das zweite Schaubild (Fig. 25), betrachtet, so liegen zwischen den Punkten a u. b Unterschiede von $2\frac{1}{2}$ Interferenzstreifen, dargestellt durch die Strecke y, so daß es sich ungefähr um $^{62}/_{100\,000}$ mm, also den fünffachen Betrag der ersterwähnten Zahl, handelt.

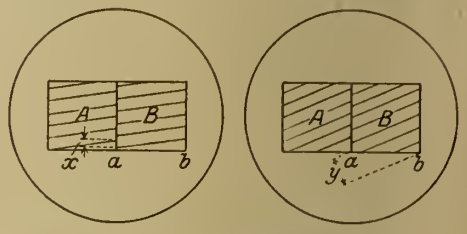


Fig. 24 u. 25. Zahlenmäßige Prüfung.

Temperaturregelung im Laboratorium.

In dem Laboratorium, in dem die Endmaße poliert und auf Genauigkeit geprüft werden, muß man unbedingt eine gleichmäßige Temperatur inne halten, da sonst die Endmaße mit dem Temperaturwechsel ihre Länge ändern und infolgedessen die Messungen bei der Herstellung und Prüfung verschiedene Werte ergeben würden. Es sind infolgedessen die sorgfältigsten Einrichtungen getroffen worden, Temperatur und Feuchtigkeit in den Arbeit- und Meßwerkstätten selbsttätig genauest zu regeln. Die Vorsicht geht soweit, daß die Motoren für den Antrieb der Poliermaschinen außerhalb der Werkstätte aufgestellt werden und durch eine biegsame Verbindungwelle mit den Poliermaschinen verbunden werden, damit weder die Temperatur des Raumes beeinflußt noch die Schwingungen auf die Maschine übertragen werden. Diese Vorsichtmaßregeln erscheinen nicht zu groß, wenn man bedenkt, daß die optische Prüfung der Endmaße so empfindlich ist, daß die Berührung eines Endmaßes mit dem Fingerende schon genügt, um eine Veränderung zu erzeugen. Die fertigen Lehren werden nach Sätzen zusammengestellt, die nach bestimmten Regeln verschieden für Zoll- und Millimetermaße aufgebaut sind. Eine Anzahl der aus der Fabrikation entnommenen Lehren wird im Laufe der Arbeit an das Bureau of Standards zur Kontrolle gesandt.

Ku.

Anwendung der Kleinbessemerei in Duplexanordnung.

Der Vorteil des Kleinkonverters von Zenzes besteht besonders darin, daß Birnengefäß und Windkasten von-

einander getrennt sind, daß die Birnen sich schnell auswechseln lassen und sich bedeutende Ersparnisse an Anlagekosten ergeben. Zenzes hat die neueste Entwicklung des Kleinkonverterverfahrens im letzten Jahre erneut richtunggebend beeinflußt. Es ist ihm gelungen, nur aus Stahlschrott im Martin-Ofen erschmolzenes Eisen in der Birne zu verblasen und die Bessemerei so vom teuren Hämatitroheisen unabhängig zu machen. Den für die Wärmelieferung erforderlichen Siliziumgehalt des Bades erzeugt Zenzes durch Zusatz von Ferrosilizium in der Birne. Es ist so möglich geworden, in Siemens-Martin-Stahlgießereien, die Kupolöfen nicht besitzen, das Birnenverfahren anzuwenden und dünnwandigen Guß mit billigeren Kosten als bisher zu erzeugen, eine Aufgabe, die bisher nur unter Anwendung des Elektroofens gelöst werden konnte.

Gesenk für Krampen.

Zuschrift von Karl Bisko, Wien.

Bezugnehmend auf den Bericht in WT. 3 vom 1. Februar 1922, S. 84, möchte ich meine Einwendungen gegen dieses Werkzeug zur Kenntnis bringen.

Der Abstreifer B wirkt beim Niedergang des oberen Gesenks F biegend auf das Arbeitstück W. Da dieses verhältnismäßig schwach gehalten ist, wird es durch die Biegungsbeanspruchungen in seiner Form verändert werden. Fi g. 1 u. 2 sollen diese Vorgänge veranschaulichen.

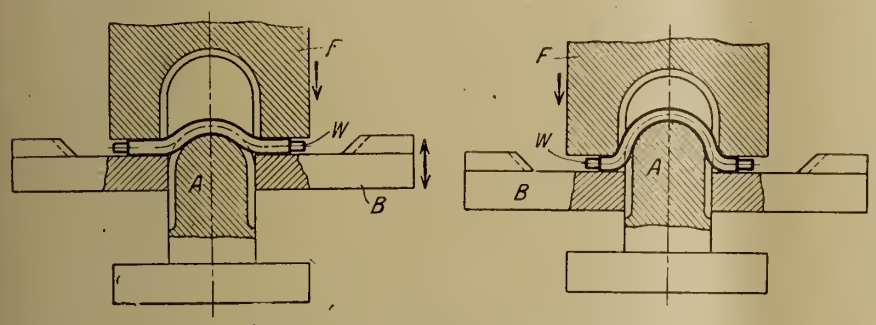


Fig. 1 u. 2. Verlauf des Biegevorgangs.

Nach Fig. 3 läßt sich vermuten, daß die beiden Ansätze J wahrscheinlich abbrechen werden. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, so wird der ausgeworfene Krampen nicht die in Fig. 1 des genannten Berichtes angedeutete Form besitzen, sondern die ungefähre Form der Fig. 4 annehmen.

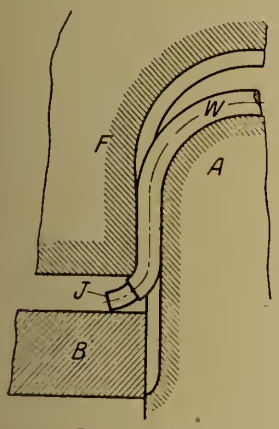


Fig. 3. Beanspruchung der Ansätze J.

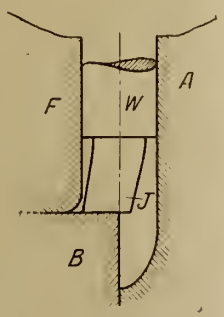


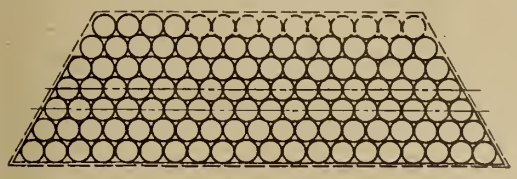
Fig. 4. Formänderung der Ansätze J.

Anmerkung der Schriftleitung: Nach Angabe des Verfassers des Berichtes in WT. 3 soll die Biegevorrichtung im Betriebe entsprochen haben.

Schnelles Abzählen aufgestapelter Werkzeuge u. dergl.

Zuschrift von Fritz Wollenhaupt, Dortmund.

In Heft 6 der WT. vom 15. März 1922 veröffentlichen Sie auf S. 185 ein Verfahren zum schnellen Abzählen aufgestapelter Werkzeuge usw. Hier sei ein ähnliches Verfahren geschildert, das meiner Ansicht nach noch einfacher zu behalten und anzuwenden ist. Jedenfalls hat es sich in der Praxis bei den monatlichen Aufnahmen sehr gut bewährt. Ihr Beispiel in Fig. 1 sei dabei wieder angewendet.



Zu zählende aufgestapelte Werkzeuge.

Man zähle zuerst die Anzahl der vollen Reihen von unten nach oben oder von oben nach unten. In diesem Falle 6 Reihen. Davon lasse man aber die obere sechste Reihe unberücksichtigt und zähle die Anzahl der Stücke der mittleren Reihe (der dritten von oben und von unten), multipliziere mit der Zahl von 5 Reihen, zähle die Anzahl der oberen sechsten vollen Reihe und den Rest der siebenten dazu und erhält so die Summe der aufgestapelten Stücke.

Es zählt sich aber auch sehr schnell, wenn man die siebente Reihe als voll mitzählt und als mittlere Reihe die vierte von oben und von unten nimmt. Multipliziert man jetzt die Anzahl der vierten Reihe mit 7 und zählt die fehlenden Stücke der oberen Reihe ab, dann erhält man auch da wieder die Summe der aufgestapelten Stücke.

Bei Fassung in Formeln erhält man Folgendes.

Es sei:

N = Anzahl der zu zählenden Stücke,
T = ,, ,, Stücke in der oberen Reihe,
S = ,, ,, Reihen,
X = ,, ,, einzelnen Stücke der obersten Reihe,
M = ,, ,, mittleren Reihe der ungeraden Zahl,
F = ,, ,, fehlenden Stücke in der obersten Reihe.

1. Beispiel: $M \cdot S + X + T = N$.
$18 \cdot 5 + 4 + 15 = 109$.
2. Beispiel: $M \cdot S - F = N$.
$17 \cdot 7 - 10 = 109$.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Dampfkessel. Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler Höherer Maschinenbauschulen und Techniken sowie für Ingenieure und Techniker. Von Prof. F. Tetzner (†). Neubearbeitet von Oberlehrer O. Heinrich. 6. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 62,—.

Die neue Auflage zeigt äußerlich einen geringeren Umfang. Dieser ist jedoch nicht durch Kürzung des Inhalts, sondern dadurch erreicht worden, daß eine große Zahl der Tafeln durch Abbildungen im Text ersetzt worden ist. Dadurch war es gleichzeitig möglich, den Preis des Buches innerhalb mäßiger Grenzen zu halten. Im übrigen war der Herr Neubearbeiter bemüht, das Buch bei seiner Neubearbeitung im Sinne seines bisherigen Herausgebers weiterzuführen.

Nach einer kurzen Einleitung werden zunächst der Wasserdampf und seine Eigenschaften, sodann die Brennstoffe und ihre Verbrennung sowie die Leistung einer Kesselanlage be-

sprochen. Dann folgt ein umfangreicher Abschnitt über die Feuerunganlagen der Dampfkessel. Der Abschnitt über die Feuerunganlagen hat gegenüber der letzten Auflage eine nicht unwesentliche Erweiterung erfahren, was bei der großen Bedeutung, die eine gute Brennstoffausnützung bei den heutigen hohen Brennstoffpreisen besitzt, nur wärmstens zu begrüßen ist. In dem Hauptabschnitt des Buches werden sodann die verschiedenen Dampfkessel, die Kesselbaustoffe, deren Festigkeit, die Verbindung einzelner Kesselteile usw. besprochen. Dabei hat sich die Anführung einiger älterer Konstruktionen nicht umgehen lassen. In drei weiteren Abschnitten werden die als Hilfsheizflächen dienenden Vorrichtungen, die Aufstellung und Ausrüstung der Kessel und die Hilfseinrichtungen behandelt. In dem letztgenannten Abschnitt wurden die Ausführungen über die Kesselhausbekohlung soweit eingeschränkt, als es sich mit dem Umfang und dem Zweck des Buches vereinigen läßt. Den Abschluß des Buches bilden die Vorschriften über Anlegung und Betrieb von Dampfkesseln sowie eine gutgewählte Sammlung von Beispielen für die Berechnung von Dampfkesseln.

Die Neubearbeitung des Buches schließt sich den früheren Auflagen würdig an, desgleichen die Ausstattung. Der Einband ist wieder der früher für die Werke des Verlages Springer übliche gediegene Ganzleineneinband.

Das Buch dürfte seinen Zweck, als Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen und Schüler Höherer Maschinenbauschulen und Techniken sowie für Ingenieure und Techniker zu dienen, erreichen, und es ist ihm deshalb eine weite Verbreitung sicher. Dipl.-Ing. Friedrich Barth, Groningen in Holland.

Grundzüge der Mechanik einschl. Festigkeitslehre für technische Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von Dipl.-Ing. H. Hummel, Studienprof. an der Staatl. Fachschule für Maschinenbau und Elektrotechnik in Landshut. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1921. Preis geb. M 18,—.

Das vorliegende Buch im Umfange von 256 Seiten wendet sich an 14jährige Schüler mit guter Volksschulbildung, denen es die Kenntnisse der Mechanik übermitteln will, die sie zum Eindringen in die wissenschaftliche Seite ihres Berufes nötig haben. Wenn allerdings der Verfasser sagt, daß sich keines der vielen einfachen Lehrbücher der Mechanik für die Einführung an den deutschen Fachschulen für Maschinenbau und Elektrotechnik als geeignet erwiesen habe, so schießt das über das Ziel hinaus und hat für ihn den Nachteil, daß man an sein Buch einen besonders hohen Maßstab legen wird.

Um dem Schüler die Gesetze der Mechanik näher zu bringen, stellt der Verfasser seinen Erörterungen den Versuch voran. Dieses Verfahren ist gut, wenn auch nicht neu. Sind Versuche für Hochschüler wünschenswert, so sind sie für Besucher von Fachschulen dringendes Bedürfnis. Die Absicht des Verfassers, nach diesem Gesichtspunkte vorzugehen, verdient volle Anerkennung, doch bleibt er leider in den Anfängen stecken; er wagt nicht recht, mit der Überlieferung gründlich zu brechen, so daß seine Versuche kaum über den Rahmen der üblichen Demonstrationsversuche hinausgehen. Sehr viel stärker wäre m. E. die Wirkung, wenn der Verfasser den Versuch selbst befragt und aus Versuchsreihen den zahlenmäßigen Zusammenhang der in Frage kommenden physikalischen Größen entwickelt hätte. Mir will es z. B. als Mißverhältnis erscheinen, wenn zwar Fallversuche erwähnt werden, aber die Gesetze der gleichförmig beschleunigten Bewegung doch durch Überlegung gefunden werden. Noch schärfer tritt dieser Mangel bei der Behandlung der Fliehkraft hervor. Wenn irgendwo, war hier der Versuch zu befragen, und der Versuch hätte eine bessere Antwort gegeben als ein Gedankengang, der verkappte Infinitesimalrechnung ist. Auf keinen Fall geht es aber an, auf Grund der theoretisch gefundenen Gleichung Zahlenbeispiele zu rechnen (S. 174) und das Ergebnis der Rechnung zur Bekräftigung des Gesetzes anzuführen (S. 175).

Daß bei der Aufstellung der Gesetze der Mechanik außerordentliche Schwierigkeiten auftreten, merkt man beim Lesen des vorliegenden Lehrbuches gar nicht; alles erscheint einfach und einleuchtend. Über die gleichförmige Drehbewegung z. B. gleitet der Verfasser hinweg, indem er den für die geradlinige gleichförmige Bewegung festgelegten Begriff der Geschwindigkeit auf die Bewegung der umlaufenden Scheibe überträgt. Damit fällt er in den oft gerügten Fehler vieler sogenannter einfacher Lehrbücher der Mechanik. Gewiß ist es nicht angebracht, vor 14jährigen Schülern die Grundgesetze der Mechanik zu entwickeln, aber keinesfalls zulässig will es mir erscheinen, wenn der Lehrer über Schwierigkeiten hinweggleitet. Zudem sind die Besucher der Fachschulen, an die sich das Lehrbuch doch vor allen Dingen wendet, wesentlich älter, und Besucher von Werkschulen kommen im allgemeinen nicht im ersten Halbjahr mit der Mechanik in Berührung.

Recht enttäuscht ist der Leser über den Abschnitt „Festigkeitslehre". Auf 20 Seiten auch nur einen Abriß geben zu wollen, ist eben nicht möglich. Da sollte sie lieber ganz wegbleiben. Was für einen Zweck soll es haben, wenn dort steht: Da Kurbelwellen usw. auf zusammengesetzte Festigkeit beansprucht sind, so ermittelt man für sie ein ideelles Biegungsmoment:

$$M_i = \frac{3}{8} M_b + \frac{5}{8} \cdot \sqrt{M_b^2 + \frac{M_d^2 \cdot k_b}{1{,}7 \cdot k_d}}$$

und rechnet mit diesem wie bei einer Biegungsbeanspruchung?

Neben der Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper hat auch noch die Wärmemechanik Aufnahme gefunden, die allerdings im Vergleich zur Mechanik der festen Körper etwas knapp ausgefallen ist. Auch hier bemüht sich der Verfasser, den Versuch in den Vordergrund zu stellen und die Gesetze aus ihm abzuleiten; doch vermisse ich wieder den messenden Versuch.

Betrachtet man das Buch im Ganzen, so muß man der Arbeit Anerkennung zollen und dem Verfasser wünschen, daß er gegebenenfalls bei einer Neuauflage noch viel entschiedener den eingeschlagenen Weg verfolgt. Versuche und Zahlenbeispiele sind das Rückgrat des Mechanikunterrichtes an Fachschulen. Auch sollte er sich nicht scheuen, die Dimensionen der physikalischen Größen streng durchzuführen. Fassungen wie „Die Beschleunigung g hat für Mitteleuropa den Wert 9,81 m" sind nicht scharf genug, wenn unmittelbar daneben eine Geschwindigkeit mit v = 2 m/sek angegeben wird. Vielleicht kann dann das Büchlein „das" Lehrbuch der Mechanik an den deutschen Fachschulen für Maschinenbau und Elektrotechnik werden. Winkel.

Aufgaben aus der Technischen Mechanik. Bd. III. Flüssigkeiten u. Gase. Von Ferdinand Wittenbauer. 3. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 50,—.

Die Aufgabensammlung von Wittenbauer ist mit dem vorliegenden Bande nunmehr in der dritten Auflage vollständig erschienen zur Freude aller derer, die sich auf dem Gebiete der Mechanik nicht nur Kenntnisse, sondern auch Sicherheit in der Anwendung der Gesetze erwerben wollen. Es ist kennzeichnend, daß von den 390 Seiten des Buches 116 die 634 Aufgaben enthalten, während ihre Lösungen 256 Seiten in Anspruch nehmen und in den restlichen 18 Seiten die zur Lösung der Aufgaben erforderlichen Formeln zusammengestellt sind. Die Behandlung der schwierigen Aufgaben ist sehr eingehend und klar, so daß auch der Ungewandte sich in den Stoff hineinfinden kann, wenn er die wissenschaftlichen Grundlagen beherrscht. Sehr glücklich ist die Auswahl der Aufgaben. Da namentlich für die Einübung der Hauptsätze eine ganze Anzahl von einander ähnlichen Aufgaben zur Verfügung stehen muß, ist es nicht zu vermeiden, daß manche etwas ausgeklügelt erscheinen. Das ist dann kein Fehler, wenn der Aufwand an Zeit für solche Aufgaben nicht zu groß ist. Bei schwierigen Fragen wird aber der angehende Ingenieur doch den Wunsch haben, daß seine Arbeit mit den Anforderungen der Praxis in Zusammenhang steht. Darum ist die große Sorgfalt zu begrüßen, mit der der Verfasser die in der Literatur behandelten Einzelprobleme herausgegriffen und in knappe und klare Form gebracht hat. Die Angabe der Quelle bei solchen Aufgaben trägt dazu bei, dem Leser das Gefühl zu geben, daß er sich mit praktisch brauchbaren Dingen beschäftigt.

Die Aufgaben umfassen folgende Gebiete:

I. Hydrostatik (Niveauflächen, Druck, Auftrieb),
II. Hydraulik (Ausfluß aus Gefäßen, Strömung in Röhren, in offenen Kanälen, Bewegung des Grundwassers, Bewegung durch Rotationsräume),
III. Gase (Gesetze, Zustandänderungen, Gleichgewicht mit Flüssigkeiten, Strömung),
IV. Aeronautik (Ballon, Druck auf Flächen, Aeroplane, Schrauben verschiedener Art, Fahrzeuge, Modellversuche).

Der Verfasser sagt im Vorwort, er wäre glücklich, wenn es ihm gelänge, das Vorurteil der Studierenden zu überwinden, daß Wissen und Können identisch sei. Wer einen wesentlichen Teil der Aufgaben durchgearbeitet hat, wird von diesem Vorurteil nicht nur gründlich befreit sein, sondern sich ein gutes Maß von Können erworben haben. Martin Krause.

Wirtschaftliches Schleifen. Gesammelte Arbeiten aus der „Werkstattstechnik" XI. bis XV. Jahrg. 1917 bis 1921. Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. G. Schlesinger. Julius Springer Berlin 1921. Preis geh. M 24,—.

Der Gedanke, aus Zeitschriften Arbeiten eines Fachgebietes verschiedener Verfasser zu einem Buche zusammenzufassen, wurde in der technischen Literatur bisher kaum verfolgt. Vielleicht fürchtete man mangelnde Einheitlichkeit der Darstellung oder glaubte, auf eine gewisse Systematik der Gliederung nicht verzichten zu können, so daß von einem oder mehreren Verfassern bearbeitete Bücher entstanden, in denen die in der Literatur enthaltenen Angaben mehr oder minder ausführlich mit wechselnd glücklicher Hand vereinigt sind.

Die Veröffentlichung einer ein bestimmtes Fachgebiet betreffenden Abhandlung in einer technischen Zeitschrift gibt dem Bearbeiter gewisse Freiheiten in der Behandlung des Stoffes, er ist nicht an den einheitlichen Aufbau der buchförmigen Veröffentlichung gebunden und kann zwanglos alle gesammelten Erfahrungen, alle Folgerungen seiner Überlegungen, bringen. Vor allem kann

er aber den Umfang seiner Arbeit auf das ihm wirklich Geläufige beschränken, seine Sondererfahrungen restlos ausschöpfen. Dieser unbestreitbare Vorzug des Aufsatzes in der Fachpresse ist aber beeinträchtigt durch die Verstreutheit der zeitlich getrennten Veröffentlichungen eines Fachgebietes.

Nun hat die „Werkstattstechnik" in den Jahren 1917 bis 1921 eine Reihe besonders wertvoller Arbeiten auf dem Gebiete der Schleiftechnik veröffentlicht, die aber in der Fülle des in dieser Zeitschrift Gebotenen vielleicht nicht die Beachtung fanden, die sie verdienten. Es war sicher ein verdienstvolles Unternehmen, diese Arbeiten zu einem starken Sonderheft „Wirtschaftliches Schleifen" zusammenzufassen. Die einzelnen Aufsätze sind — wie es ihr Erscheinen in der „Werkstattstechnik" bedingt — sehr gründlich, stellen reiche Werkstatterfahrungen dar und bringen, wertvolle Angaben über Schleifzeiten, Umfanggeschwindigkeiten, Arbeitweisen, Auswahl der Schleifscheiben usw. Die verschiedenen Arten des Schleifens und Polierens, Schleifscheiben, Maschinen und Hilfseinrichtungen zum Schleifen sind eingehend behandelt. Der Betriebsingenieur wird sich aus dem Buche manchen guten Rat, manche wertvolle Anregung holen können, umsomehr als das Gebotene dem letzten Stande der Schleiftechnik entspricht; auch der Zeitpunkt der Herausgabe der Zusammenstellung ist glücklich gewählt. Die wirtschaftliche Auswertung der Schleifarbeit ist nie dringender geboten gewesen als in der Jetztzeit, und es wäre nur zu wünschen, wenn das auf gutem Papier gedruckte, mit sehr zahlreichen und guten Bildern versehene, 103 Seiten starke Heft in jedem Betriebe zu finden wäre.

Reindl.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Mechanik.

Die Nutzarbeit des Walzvorgangs. Grundlagen einer Mechanik bildsamer Körper. Von Liss (Stahl u. Eisen 4. u. 11. V. 22 S. 689* u. 735*). Allgemeine Begriffe und Voraussetzungen der Formänderung. Formänderung in Kraftfeldern. Vorgang der Formung. Formänderunggeschwindigkeit. Mechanische Arbeit der bildsamen Formänderung. Walznutzleistung und Nutzdrehmoment. (Forts. folgt.)

Meßgeräte und Meßverfahren.

Ein registrierendes Saitengalvanometer von großer Registriergeschwindigkeit. Von v. Angerer (Z. f. Instr. I. 22 S. 1*). Saitengalvanometer für akustische Untersuchungen mit verschiedenen schwingenden Materialien, deren Schwingungenbilder auf photographischem Wege aufgezeichnet werden, mit gleichzeitiger Aufzeichnung der Zeitmarken einer Stimmgabel. Mit sehr genauen Ergebnissen bis auf 0,0005 Sek.

Beitrag zur Theorie der Wage. Von Greinacher (Z. f. Instr. II. 22 S. 49). Es wird die Beziehung zwischen Empfindlichkeit und Schwingungdauer entwickelt und daraus der Beweis für die größere Empfindlichkeit kurzarmiger Wagen gebracht.

Die Bestimmung der Leistung bei umlaufenden Wellen. Von Braun (Krupp-Mon. II. 22 S. 32*). Kurze Übersicht über bisherige Torsiondynamometer. Leistungmesser mit auswechselbaren Blattfedern und elektrischer Widerstandmessung der Verdrehung während des Laufes; Meßstromabnahme durch Schleifringe. Leistungmesser in Einzelheiten, Einbau im Prüfstand, im Kraftwagen usw. Meßbereich. Verwendungmöglichkeiten.

Meßgeräte zur Bestimmung des Durchmessers von Bohrungen. Mitteilung aus dem Meßlaboratorium der Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin. Von Berndt (Glaser 1. IV. 22 S. 103*). Fehler bei Messungen von Bohrungen bei Neigung eines Maßes in der Achsialebene und senkrecht zu dieser, bei Neigung des Vierkreuzgerätes senkrecht zur Achsialebene und bei dessen Parallelverschiebung. Amerikanisches Vierkugelverfahren zur Bohrungmessung. Verfahren von Tomlinson mit einem in zwei Kugeln endenden einstellbaren Meßstab. Berechnungen und Ableitung von Formeln.

Metallkaltbearbeitung.

Stehende Kesselblechbiegepresse mit elektrischem Antrieb. Von Wagner (Schiess-Nachr. I. 22 S. 52*). Drei Größen einer neuen Bauart für Bleche von 30 bis 50 mm Dicke und 4000 mm Höhe bei einem Kraftbedarf von rd. 40 bis 80 PS und 50 bis 68 t Gewicht. Größter Arbeitdruck 1100 t. Vorteile des elektrischen Einzelantriebes anstelle des üblichen hydraulischen.

Über Fortschritte im Bau von Lochwerken. Von Becker (Schiess-Nachr. I. 22 S. 55*). Neuere Gesichtspunkte beim Bau von Mehrfachlochwerken, Mehrfachstempel bis über 30 in einem Hub. Vereinfachung des Anreißens, Führung des Bleches auf dem Rollgang usw. Fortschritte für Bedienung durch Körnersucheinrichtung, selbsttätige Schmiervorrichtung, Wegräumen von Lochputzen, versenkbare Matrizen. Konstruktioneinzelheiten. Wirtschaftlichkeitrechnung.

Aus der Vorgeschichte der elektrischen Hobelmaschinen-Umkehrantriebe. Von Weil (Schiess-Nachr. IV. 22 S. 75*). Bericht über eine Hobelmaschine mit elektrischer Umkehr aus dem Jahre 1907 in England und der Bau der ersten derartigen Maschine bei Schiess 1909.

Über Tafelscheren. Von Leuckfeld (Schiess-Nachr. IV. 22 S. 78*). Angaben über Verwendung und Konstruktionunterlagen von Tafelscheren mit elektrischem Einzelantrieb. Gewicht von 16,5 bis 145 t. Schnittlinienanzeiger, Blechniederhaltung, Stemmkantenschneidvorrichtung. Elektrische Regelvorrichtung. Kurze Besprechung der Einständerscheren. Zahlentafeln über Abmessungen und Gewichte.

Die Unterteilung der Arbeitgänge und ihre Vorrichtungen. Von Marretsch (WT. 1. IV. 22 S. 193*). Angabe der Folge der Arbeitstufen für die Bearbeitung eines Anlagebügels aus Rotguß und Beschreibung der dabei zu benützenden Bohr-, Dreh-, Gewindeschneid- und Sägevorrichtungen.

Stanzvorrichtungen. Von Kobertz (WT. 1. IV. 22 S. 196*). Beschreibung von Stanzvorrichtungen für dünne runde Eisenbüchsen, für dünnwandige Röhren und zum Ausklinken dünner Eisenplatten.

Aufzeichnen von Lochabständen nach dem Koordinatenverfahren. Von Diekhoff (WT. 1. IV. 22 S. 198*). Maschine zum Aufzeichnen genauer Lochabstände auf Platten. Beispiele aus der Uhrenfertigung für die Festlegung von Punkten mit Hilfe von Standlinien.

Fräsmaschinen mit kreisendem Tisch (WT. 15. IV. 22 S. 235*). Ununterbrochenes Fräsen auf senkrechten Maschinen mit Drehtisch. Zylinderbearbeitung. Fräsmaschinen mit wagerechtem trommelartigem Tisch. Einspannung von Wellen, Nockenwellen und mehrfach gekröpften Kurbelwellen. Vierspindlige Fräsmaschine mit Trommeltisch. Spannvorrichtung mit Drahtkabelklemmung.

Werkzeugkühlpumpen. Von Schacht (WT. 1. V. 22 S. 259*). Beschreibung einer kleinen mit Elektromotor unmittelbar zusammengebauten Flügelradpumpe. Anbringung auf einem Wasserkasten als Sammelbehälter für die Kühlflüssigkeit.

Schwere Viermotorenradialbohrmaschine Von Becker (WT. 1. V. 22 S. 260*). Ausführliche Beschreibung und Hauptabmessungen einer schweren Radialbohrmaschine mit elektrischen Einzelantrieben für Bohrspindel, Senkrechtverstellung, Schwenken des Auslegers und Querverstellung des Bohrschlittens. Gesamtschaltbild der elektrischen Ausrüstung

Neuzeitliche Betriebsführung in der Lokomotivkessel-Ausbesserung. Von Sußmann (Glaser 15. V. 22 S. 169*). Versagen der seitens der Reichsbahnen in der Kriegszeit als Ersatz eingebauten eisernen Feuerbuchsen. Neuerliche Wiederersetzung durch kupferne. Stehbolzen und die Wichtigkeit genauer Arbeit, Nachmessen der praktischen Genauigkeit an Stehbolzen- und Deckenankergewindebohrern, Förderwagen für Stehbolzen, Einsetzen von Hand und Eindrehen mit Maschinen, Kopfmachen mit Preßluftgegenhaltern. Feuerkistennietung, Nietstemmen mit Preßluft. Arbeitblätter und Werkzeugblätter für Preßlufthämmer und -stemmer. Prüfstand für Luftbohrmaschinen und -hämmer. Abbrennen der Nietköpfe. Konstruktion einer elektrischen Flaschenzughandlampe. (Schluß folgt.)

Metallwarmbearbeitung.

Walzen von Hufstahlplatten (Stahl u. Eisen 6. IV. 22 S. 549*). Ausbildung der Kappe bei Hufeisen. Hufstahlplatte. Vorprofile. Walzen der Hufstahlplatten. Trennstellen. Werkzeuge für die Arbeiten.

Oberflächenbehandlung.

Verfahren zur Prüfung der Dauerhaftigkeit und Rostschutzwirkung von Farbanstrichen. Von Rudeloff (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 3 u. 4 S. 232*). Beschreibung bewährter Prüfungverfahren des Amtes. Herrichtung der Probeanstriche. Ermittelung von Farbaufwand, Deckkraft, Trocknungdauer, Zähigkeit und Haften des Anstriches. Schutzwirkung und Widerstandfähigkeit. Beurteilung der Dauerhaftigkeit.

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Die Verwendung von Sandstrahlgebläsen im Waggonbau. Von Kaempfer (Glaser 1. IV. 22 S. 108*). Zweck und Anwendung der Sandstrahlbehandlung. Beschreibung von Sandstrahlgebläsen zum Entzundern von Profileisen oder von Blechen, von Sandstrahlgebläsen mit umlaufendem Drehtisch oder mit umlaufender Trommel sowie von Freistrahlgebläsen. Blashaus für Freistrahlgebläse mit Becherwerk zur Sandrückförderung.

Physik.

Sound-proof partitions. Von Watson (Univ. Illin. 6. III. 22 S. 9*). Untersuchungen über den Einfluß des Schalles auf Baulichkeiten. Wesen des Schalles und seine Wirkungen. Isolierung gegen Geräusche und Erzitterungen. Versuche, Messungen, benutzte Apparate, Schalldämpfung und Schallsicherung bei Räumen und bei Gebäuden. Folgerungen. Literaturübersicht.

Psychotechnik.

Der gegenwärtige Stand der industriellen Psychotechnik. Von Piorkowski (ETZ. 25. V. 22 S. 736*). Darlegung des Nutzens von Eignungprüfungen und ihre Unterstützung durch richtige Anlernverfahren. Fragen der Bewährungkontrollen, der Übung und der Ermüdung. Beschreibung eines Apparates zur Messung von Aufmerksamkeit und Ermüdung.

Psychotechnik in Sport und Gewerbe. Von Fladrich (Gewerbfl. V. 22 S. 135*). Aufgaben der Psychotechnik. Eignungprüfungen. Gewerbliche Psychotechnik. Sportpsychologie. Besprechung einer Anzahl Apparate und ihrer Bestimmung und Benutzungweise.

Riemen.

Bericht über die Ergebnisse der Untersuchung von fünf Imprägnierungsmitteln hinsichtlich ihrer Einwirkung auf Papiergarngewebe. Von Herzog (Mitt. Materialpr.-Amt 1921 Heft 3 u. 4 S. 271). Bericht über Vorversuche des Amtes an Papiergarnriemen. Untersuchungen an schwerem Tuchgewebe und an Schlauchgewebe. Technische Angaben für beide Rohgewebe. Ausführung der Imprägnierung. Arbeitplan und Durchführung der Versuche. Festigkeitzahlen der imprägnierten Riemengewebe. Beeinflussung von Stoffgewicht, Zugfestigkeit, Gewebedehnung und Feuchtigkeitaufnahme. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Sonderherstellungen.

Die Herstellung von Gas-Glühstrümpfen (VDI-Nachr. 17. V. 22 S. 213*). Kurze Übersicht über den Gang der Fertigung vom Rohmaterial bis zur Verpackung und Versendung. Wirtschaftliche Bedeutung der Gasglühstrumpfindustrie. Abbildungen von 140-spindliger Flechtmaschine, Rundwebmaschine, Abbrennofen für Hängestrümpfe und Maschine zum Anfertigen der Papphülsen für die Verpackung.

Technisches Schulwesen.

Fallversuche mit einem selbstgefertigten Chronographen. Von Michaelis (Z. f. Phys. u. Chem. Unt. I. 22 S. 10*). Anfertigung des Chronographen und der Fallapparate. Durchführung des Versuches. Abänderungen der Einrichtung.

Eine einfache Versuchsanordnung zur Erläuterung von Interferenz- und besonders von Schwebungserscheinungen. Von Günther (Z. f. Phys. u. Chem. Unt. I. 22 S. 19*). Beschreibung der leicht herzustellenden Einrichtung und Erläuterung ihrer Anwendung.

Die Lehrwerkstatt der Gußstahlfabrik Essen (Krupp-Mon. I. 22 S. 1*). Grundlagen der Lehrlingausbildung bei Krupp. Pläne und Bilder der Lehrwerkstätten. Wiedergabe eines Lehrfilms. Psychotechnik.

Tonindustrie.

Die mechanisch-technische Werkstoffprüfung in der Porzellanfabrikation. Von Demuth (ETZ. 4. V. 22 S. 605*). Beschreibung des Versuchsfeldes der Porzellanfabrik Hermsdorf S.-A. und der Sondereinrichtungen zur Isolatorenprüfung. Grundrißplan. 500 t-hydraulische Presse. 30 t-Zerreißmaschine mit hydraulischem Antrieb. 20 t-Zerreißmaschine mit Handantrieb und Laufgewichtwage. Biegegerät für Freileitungstützenisolatoren. 1 t-Zerreißmaschine mit Handantrieb. Meßgerät zur Bestimmung von Ausdehnungkoeffizienten. Pendelschlaghammer für 10 cmkg Arbeitinhalt. Tauchgerät für Prüfungen auf Temperatureinfluß. Maschineneichung mittels Martens-Spiegelgerätes.

Wärmewirtschaft

Sparsame Temperaturwirtschaft. Von Schreber (Dingler 25. III. u. 8. IV. 22 S. 51* u. 61*). Verhältnis des Wertes der Arbeiteinheit zu dem der Wärmeeinheit. Vorteile vereinigter Kraft- und Heizanlagen. Beispiele mit rechnerischer und graphischer Behandlung des Flusses von Wärme und Arbeit durch die Anlage. Beispiele aus der Werktätigkeit. Möglichkeiten für Ersparnisse bei der Temperaturwirtschaft.

Wärmewirtschaft. II. Verfehlte Einmauerung von Steilrohrkesseln. Von de Grahl (Glaser 1. IV. 22 S. 113*). Betrachtung der Einmauerung eines Steilrohrkessels mit Fehlern, die zu ständigen Störungen, Außerbetriebsetzungen und Erneuerungen des zerstörten Mauerwerkes Anlaß gaben. Einfluß auf die Verbrennung und den Flammengasstrom vor und nach Durchführung der als nötig erkannten Abänderungen.

Wärmewirtschaft. III. Nutzen der Wärmespeicher. Von de Grahl (Glaser 15. IV. 22 S. 123*). Verhältnisse bei der Abkühlung eines Raumes nach Abstellen der Dampfheizung, Spitzenleistungen. Gasförmige und flüssige Brennstoffe als Wärmespeicher. Ausgleich von Spitzenleistungen in einem Elektrizitätwerk durch Dieselmotoren. Ruths-Dampfspeicher. Schaltungschema und Ausgleich in Zellstoffabrik mit Ruths-Speicher.

Wärmewirtschaft. IV. Abwärmeverwertung von Schmiedeöfen. Von de Grahl (Glaser 15. IV. 22 S. 126). Anfallende Wärmemengen. Dampfkesselbetrieb. Erforderliche Dampfkesselheizflächen. Kesselleistungen. Rentabilität der Abwärmekessel. Heizunganlage.

Wärmewirtschaft. V. Sparkocher. Von de Grahl (Glaser 1. V. 22 S. 161*). Beschreibung eines Sparkochers für Brikettfeuerung mit mehrfacher Luftzuführung. Vergleich der Leistung mit der bei gewöhnlicher Herdfeuerung.

Wärmetechnische Überwachung der Betriebe. Von Strache (El. u. Masch. 16. u. 23. IV. 22 S. 184* u. 198*). Maßnahmen zur besseren Ausnützung der Brennstoffe. Einzelne zu beachtende Punkte. Apparate zur Überwachung des Betriebes: Orsat-Apparat, Ados-Apparat, Ökonograph u. a., Taschengasprüfer, Gasdichteschreiber, Kaloriskop, Staurohre. Auswahl der Kohlen. Übersicht über die verfügbaren Brennstoffe. Wärmebilanzen. Sicherung der Benutzung und Erhaltung von Verbesserungen. Ersparnisprämien.

Rückgewinnung von brennbaren Resten aus Feuerungs-Rückständen mit Hilfe des Naßverfahrens. Von Scherhag (Mon. Berl. Bez. 30. IV. 22 S. 53*). Übersicht über die in Verwendung befindlichen Arten von Aufbereitungmaschinen zur Naßaufbereitung, Trockenaufbereitung nach dem elektro-magnetischen Verfahren und hydro-dynamischen Aufbereitung System Schilde. Setzmaschinen. Hydro-dynamische Apparate mit Scheideflüssigkeiten mit spezifischen Gewichten zwischen Koks und Schlacke. Anordnung und Bedienung des Separators. Entkräftung von Einwänden gegen Mängel des Verfahrens. Ausgeführte Anlagen. Rentabilitätberechnung. Durchschnittlicher Heizwert des abgeschiedenen Kokses aus vorgenommenen Heizwertbestimmungen 5500 WE.

Wasser und Wind.

Eine neue Wasserkraftmaschine „Aquapulsor". Von Winkel (Glaser 15. III. 22 S. 92*). Ein im Wasser schwimmendes hohles Gefäß kann durch Einlassen von Wasser in dem Hohlraum zum tieferen Eintauchen und durch Wiederauslassen in einen Behälter mit tiefer liegendem Spiegel zum Austauchen gebracht werden. Wenn ein im Oberwasser schwimmendes Gefäß durch zweckentsprechende Steuerung zum ständigen abwechselnden Ein- und Austauchen gebracht wird, kann die Druckwirkung auf den Gefäßboden zur Arbeitleistung ausgenutzt werden. Beschreibung der von Abraham erfundenen Maschine und ihrer Wirkungweise als einfach und als doppelt wirkende Maschine. Verwendung für Bewässerung und Entwässerung von Ländereien und für Füllung und Entleerung von Schleusen. Grundlagen der Theorie und der rechnerischen Behandlung. Anwendungbereich bei kleinen Gefällen mit großen Wassermengen und bei stark schwankenden Gefällen.

Werkzeuge.

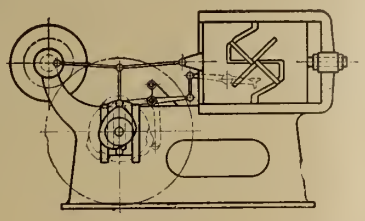
Konstruktion von Räumnadeln. Von Schlagenhaufer (WT. 15 V. 22 S. 281*). Praktische Winke für die zweckmäßige Ausführung von Räumarbeiten. Gleichzeitiges Räumen mehrerer Arbeitstücke. Führung der Zähne. Räumnadelprofile. Zahnteilung. Ermittelung der Abmessungen.

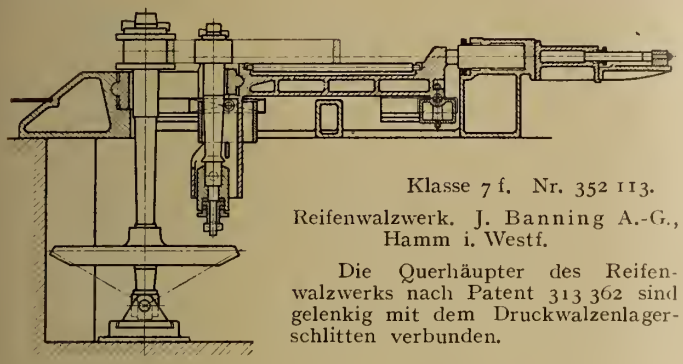
PATENTBERICHT.

Klasse 7 e. Nr. 349 906.

Maschine zur Herstellung von Schloß-, Schiffs-, Hufnägeln u. dgl. aus fortlaufendem Draht durch Pressen. Rudolf Naegeli, Düsseldorf.

Die durch die Backenpresse entgegengesetzt zur Zuführungsrichtung erzeugte Streckung des Drahtes ist nur in dem Maße möglich, wie dies eine mit der Backenpresse und Zuführungsvorrichtung im Zwanglauf stehende Kurvenscheibe zuläßt.





Klasse 7 f. Nr. 352 113.

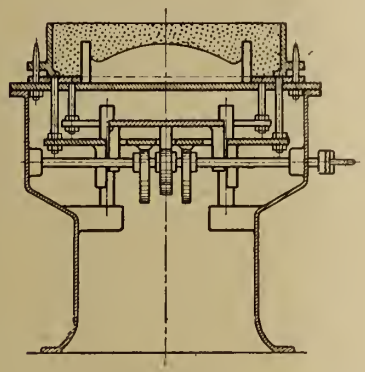
Reifenwalzwerk. J. Banning A.-G., Hamm i. Westf.

Die Querhäupter des Reifenwalzwerks nach Patent 313 362 sind gelenkig mit dem Druckwalzenlagerschlitten verbunden.

Klasse 31 b. Nr. 348 970.

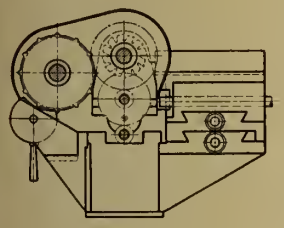
Formmaschine mit doppelt wirkender Stiftenabhebung. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W. G. m. b. H., Berlin.

Mit einer einzigen Hebelbewegung der Abhebevorrichtung wird sowohl Formkasten und Abstreifplatte gleichzeitig vom Modell abgehoben als auch vor Erreichung der Endstellung die Trennung zwischen Formkasten und Abstreifplatte selbsttätig bewirkt.



Klasse 49 a. Nr. 348 567.

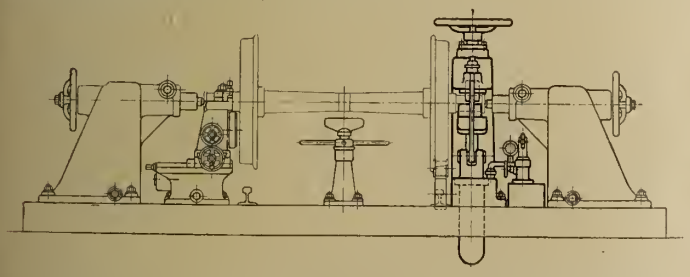
Hinterdrehbank für Fräser und ähnliche Werkzeuge. Dr. H. Zehrlaut & Co., Mainz.



Die Werkstückspindel teilt ihre Drehung zugleich einer ebenfalls in dem Rahmen gelagerten Daumenscheibe mit, deren mit ihr zusammenarbeitende Kurvenbahn zur Änderung des Pendelausschlags und demzufolge auch der Hinterdrehtiefe einstellbar ist.

Klasse 49 a. Nr. 348 568.

Achsschenkeldreh- und -schleifbank, Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund.

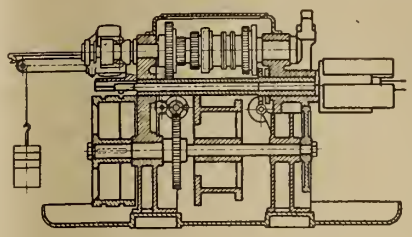


Außer dem Dreh- und Schleifsupport bei der Achsschenkeldreh- und -schleifbank nach Patent 329 208 ist noch eine Einlaufvorrichtung vorgesehen, durch welche der fertiggeschliffene Zapfen in seine zugehörige Achsbüchse eingespannt wird.

Klasse 49 a. Nr. 348 597.

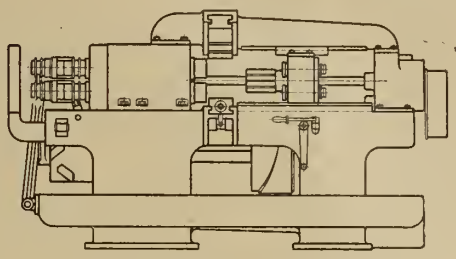
Antriebsvorrichtung für Revolverdrehbänke. Heidenreich & Harbeck, Werkzeugmaschinenfabrik, Hamburg.

Der vom Planetengetriebe in bekannter Weise beeinflußte Antriebsteil der Überholungskupplung treibt eine Welle an, die mittels Klauenkupplung und eines auswechselbaren Getriebes mit der, mit dem angetriebenen Teil der Überholungskupplung fest verbundenen Welle kuppelbar ist.



Klasse 49 a. Nr. 349 482.

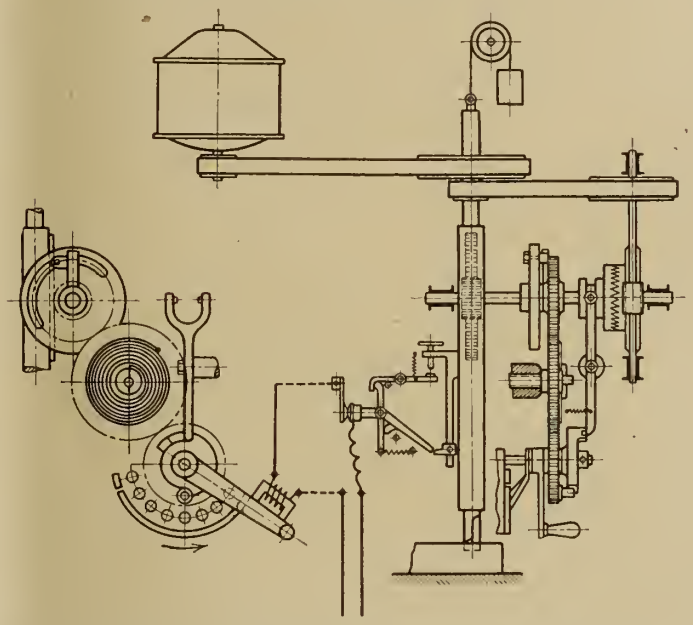
Mehrspindelautomat. Wilhelm Berg, Bielefeld.



Als obere Führung wird ein hohler, mit feststehenden Teilen (Spindelstock und Getriebekasten) verbundener Balken verwendet, der in Verbindung mit der bekannten unteren Führungsfläche für den Werkzeugschlitten eine kreuzkopfführungsartige Gleitbahn bildet.

Klasse 49 a. Nr. 349 490.

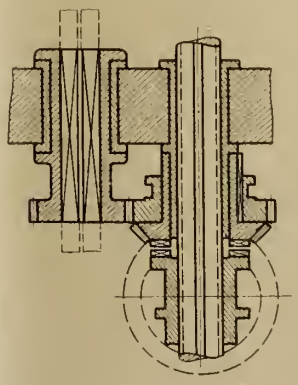
Vorrichtung zum Inbetriebsetzen von Arbeitsmaschinen mit elektrischem Antrieb, insbesondere für Serienarbeiten, z. B. bei Fräsmaschinen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.



Beim Einschalten des Anlassers durch mit dem Anlasser gekuppelte Getriebe erfolgt zugleich das Anstellen des Werkzeuges an das Werkstück und das Einrücken eines selbsttätigen Vorschubes für das Werkzeug.

Klasse 49 a. Nr. 350 206.

Universalfräsmaschine. Mammutwerke Werkzeugmaschinenfabrik Berner & Co., Nürnberg.



Die Tischspindel ist in einer festgelagerten, mit Muttergewinde versehenen Büchse geführt, auf der drehbar angeordnet ein Kegelrad sitzt, das seine Bewegung unter Vermittlung einer achsial verschiebbaren, aber undrehbar auf der Tischspindel gelagerten Kupplungsmuffe entweder unmittelbar auf die Spindel überträgt oder mittels des auf seiner Nabe sitzenden undrehbaren, aber achsial verschiebbaren Stirnrades auf die Hilfswelle, von welcher die Bewegung des Universalkopfes und gegebenenfalls der Tischspindel in bekannter Weise abgeleitet wird.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 38.

Wie stellt man Gesenkabgüsse aus Gips mit Drahteinlagen her, d. h. in welchem Mischungverhältnis, und wie hat man vorzugehen, um den Abguß im Ganzen herauszubringen? Dabei ist besonders zu bemerken, daß es sich um verwickelte Gesenke handelt.

Antwort.

Es wird angenommen, daß die Gesenke so gestaltet sind, daß das Werkstück nach einer Seite entfernt werden kann. Ein Zerteilen der Gipsform in mehrere Stücke kommt daher nicht in Frage. Zur Verwendung gelangt Alabastergips. Das Anrühren geschieht folgendermaßen: In eine Schüssel wird etwas Wasser gefüllt, dann soviel Gips eingestreut, bis das Wasser fast verschwunden ist. Dann ist kräftig umzurühren. Die Länge der Rührzeit richtet sich danach, ob man längere Zeit mit dem Gips arbeiten will; soll er sofort verarbeitet werden, dann genügt mehrmaliges kräftiges Umrühren. Der Gips wird nun in zähflüssiger Form in das Gesenk eingegossen, das vorher mit einem Schellackanstrich versehen werden kann. Man läßt die Form dann einige Zeit stehen, bis der Gips abgebunden hat. Dieser Vorgang ist äußerlich an der Temperaturerhöhung des Gipses wahrnehmbar. Die fertige Gipsform kann mit Schellack, Seifenwasser oder Pottasche angestrichen werden. Als Drahteinlage empfiehlt sich gebogener Runddraht oder auch Maschendraht, der vor dem Eingießen in das Gesenk einzuhängen ist oder auch gleich nach dem Eingießen des Gipses eingedrückt werden kann, doch ist ersterem Verfahren der Vorzug zu geben.

Schch.

Frage 39.

Wie werden die Vertiefungen für die Ölhaltung in die Flächen der Supporte und Drehbankbetten eingeschabt, und wer liefert die erforderlichen Werkzeuge hierzu?

Antwort.

Vertiefungen zur Ölhaltung werden überhaupt nicht eingeschabt, sondern die Flächen der Supporte und Drehbankbetten sind, wenn sie von der Hobel-oder Fräsmaschine kommen, wellig und uneben. Durch das Schaben wird eine ebene Fläche hergestellt. Alle geschabten Punkte müssen daher tragen, und der Höhenunterschied zwischen dem ursprünglich ungenauen Bett und den Schabepunkten ergibt natürliche Vertiefungen, in denen das Öl bleibt und nicht verdrängt werden kann.

Es gibt auch sogenannte Schabinstrumente, die aber das Umgekehrte einer guten Fläche erzeugen, indem sie nämlich Löcher ins Bett hineinarbeiten, statt die Fläche eben zu machen. Bei dieser Art Schaberei sind die geschabten Stellen vertieft, und man nennt sie daher in einer anständigen Werkstatt mit Recht und verächtlich „Kattun", womit man den Unterschied mit der echten Wolle, Baumwolle oder Seide kennzeichnet. Kattunflächen sind gefälschte Schabungen und vom Standpunkt des guten Werkzeugmaschinenbauers durchaus zu verwerfen. Sch.

Frage 40.

Mit unserer Blankzieherei von Rund- und Sechskantmaterial (Eisen) können wir keine sonderlichen Erfolge erzielen. Das Eisen wird zwar glatt, aber nicht blank und bleibt schwarzfleckig. Wir beizen das Eisen, bespritzen es mit Kalkwasser und ziehen es dann mit Seifenwasser als Schmiermittel durch das Zieheisen. Eine blanke, silberweiße, nicht rostende Oberfläche ist damit nicht zu erzielen. Wir bitten um folgende Angaben: Wie oft muß das Eisen gezogen werden, und wie groß ist jedes Mal der Unterschied vor und hinter dem Zieheisen? Was verwendet man als Kühl- bzw. Schmiermittel?

Antwort.

Nachstehend finden Sie Angaben über ein zweckmäßiges Verfahren. Man beginnt mit dem Beizen des rohgewalzten Materials in 8 bis 10 vH-Schwefelsäure, spült dann das rohgewalzte Material in heißem Wasser und zieht es mit 6 bis 10 m Ziehgeschwindigkeit; das Schmiermittel ist Rüböl. Für gewöhnlich ist nur einmaliges Ziehen erforderlich; der Unterschied vor bzw. hinter dem Zieheisen beträgt über 10 mm Ø 1 mm, unter 10 mm Ø etwa 10 vH des Durchmessers. Pe.

Frage 41.

1. Verschiedene Querschnitte Vierkantmaterial von 120 mm Länge sollen nebenstehende Form bekommen. Recken ist zu teuer, Stauchen wegen zu großem Querschnittunterschied ebenfalls. Wie können die Stücke etwa roh ausgewalzt werden? Wer baut Vorrichtungen oder Maschinen dafür?

Fig. 1. Werkstück.

Antwort.

Es dürfte wohl nur zwei Arbeitsweisen geben:

a) das Ausrecken oder Strecken,

b) das Absetzen auf einer doppelspindligen Fräsmaschine.

Die erste Bearbeitungsweise hat den Vorteil der Materialersparnis, doch den Nachteil der hohen Bearbeitungskosten infolge teuerer Schmiedearbeit und des Kohlenverbrauchs.

Die Bearbeitungsweise durch Fräsen hat allerdings starken Materialverschleiß zur Folge, doch würden die Arbeitslöhne verhältnismäßig niedrig ausfallen. Ich denke mir die Bearbeitung derart, daß Teile aufrechtstehend in eine Reihenspannvorrichtung eingespannt werden und daß mittels zweier gegenüberliegender Stirnfräser der Steg abgesetzt wird. Zu erwägen ist noch, ob man nicht zwei Stücke nebeneinander auf einer Planfräsmaschine und dann hintereinanderliegend in Reihen aufspannt und mit zwei auf gleichem Dorn sitzenden Fräsern an der einen Reihe den ersten Absatz, an der zweiten Reihe den zweiten Absatz erzeugt.

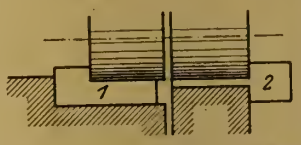


Fig. 2. Bearbeitung durch Fräsen.

Welche Arbeitweise billiger wird, ist durch Kalkulation zu ermitteln. Erfahrungen in letzter Zeit gehen dahin, daß für gewisse einfache Formengebung Schmiedearbeit bedeutend teurer wird als eine Bearbeitung durch Fräsen oder Hobeln. St.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schleringer Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. AUGUST 1922. HEFT 15.

DIE AUSBILDUNG DER FORMER- UND GIESZERLEHRLINGE IN DER MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.-G., WERK NÜRNBERG.

Von Theodor Seyfried, Nürnberg.

(Fortsetzung von S. 414.)

5. Kupolöfen und Materialprüfung. An den Kupolöfen soll der Lehrling über deren Bau und den allgemeinen Vorgang beim Schmelzen unterrichtet werden. Bei der Besichtigung der Kupolöfen ist der Lehrling darauf aufmerksam zu machen, daß die verschiedenen Materialien in ganz bestimmter Reihenfolge gesetzt werden müssen. Daran soll sich eine kurze Erklärung der Eisensorten und ihrer Eigenschaften schließen, so daß der Lehrling die Wichtigkeit einer gewissenhaften und genauen Begichtung der Kupolöfen kennen lernt.

Gleichzeitig ist der Lehrling bei der Anfertigung der Probestäbe zu beschäftigen, damit er über die Eigenschaften des Gußeisens unterrichtet wird. Er merkt sich dabei am besten die Unterschiede der verschiedenen Gattierungen und überzeugt sich, wie sehr es beim Gießen auf die Gattierung ankommt.

6. Mechanische Werkstätte. Der Formerlehrling wird bei den Führungen durch die mechanischen Werkstätten über die Schwierigkeiten, die bei der Bearbeitung unrichtigen und unsauberen Gusses entstehen, unterrichtet. Er soll selbst die Klagen des Drehers über zu harten Guß hören. Er wird sehen, daß die in weichen Gußstücken mitunter vorhandenen Kernstützen beim Drehen, Fräsen usw. die Werkzeuge sehr rasch unbrauchbar machen, daß in solchen Fällen die Geschwindigkeiten beim Drehen, Fräsen usw. (Bearbeiten) bedeutend ermäßigt werden müssen, um die Bearbeitung möglich zu machen. Es wird ihm beim Zusehen an der Drehbank klar werden, wie wichtig die Wahl der richtigen Eisensorte für die Bearbeitung ist, daß also das auf der Formerkarte für den Guß vorgeschriebene Material gewissenhaft eingehalten werden muß.

Der Lehrling soll sehen, daß das Anreißen und Ausrichten der Gußstücke durch ungenaues Abformen, durch Kernverlegen, Abreiben der Kerne, durch zu große Nähte viel Zeit erfordert und daß unter Umständen die vorgeschriebene Wandstärke nicht mehr eingehalten werden kann.

Der Lehrling wird einsehen, daß es nicht gleichgültig ist, welche Seite des Modelles beim Abformen oben oder unten ist, er wird beobachten, daß alle die Stellen, die nach unten gegossen sind, sauber und dicht ausfallen, während die nach oben liegenden Seiten des Gußstückes häufig poröse Stellen aufweisen.

Der Lehrling lernt dadurch, daß das Gußstück mit der richtigen Seite nach unten gegossen stets verwendet werden kann, während im umgekehrten Fall das Gußstück häufig Ausschuß ist.

In der Schlosserei wird der Lehrling beobachten, daß an einem sauber gegossenen Gußstück sehr wenig zu verputzen ist, dagegen ein versetztes erst mit Meißel und Feile hergerichtet werden muß. Zur besseren Belehrung soll der Lehrling das eine oder andere Gußstück selbst verputzen.

Besondere Aufmerksamkeit soll der Lehrling dem Abpressen der Gußstücke (Prüfung unter Wasserdruck) entgegenbringen. Es soll ihm hier zum Bewußtsein kommen, wieviel an Zeit und Löhnen verloren ist, wenn sich ein vollständig fertig bearbeitetes Gußstück bei der Druckprobe als undicht und unbrauchbar erweist. Ursachen der Undichtheit. Er ist auf den Zeitverlust hinzuweisen, der im Zusammenbau dadurch entstehen kann, daß für das undichte Gußstück erst ein neues hergestellt werden muß.

Zum Schluß wird der Formerlehrling darüber belehrt, daß der Guß gespachtelt und gestrichen werden muß und das Spachteln eines Gusses mit schlechtem Äußern, mit Unebenheiten, unsauberen Hohlkehlen und Augen viel Zeit erfordert.

Ein gelegentlicher Gang in die Zentrale soll ihn überzeugen, daß wohl durch Spachteln verschiedene Unschönheiten des Gusses augenblicklich verdeckt werden können, daß aber doch der Spachtel sehr leicht abblättert und dann die Maschinen unsauber aussehen. Es sind also für den Maschinenbau jene Gußstücke am wertvollsten, die nur einer ganz geringen Spachtelung bedürfen. Ein Gußstück kann dann als Meisterstück angesehen werden, wenn es überhaupt nicht gespachtelt, sondern nur gestrichen (lackiert) zu werden braucht, und den Vergleich mit einem gespachtelten besteht.

7. Großgießerei. Sind dem Lehrling während seiner Tätigkeit in der Kleingießerei die ersten Grundsätze über das Formen beigebracht worden, so soll er in der Großgießerei in den einzelnen Arbeiten weiter ausgebildet werden. Es ist empfehlenswert, mit kleinerem oder mittlerem Guß zu beginnen. Erst wenn der Lehrling einige Übung erlangt hat, soll er in Partien, die Großguß herstellen, im Sandformen beschäftigt werden. Die Tätigkeit in kleinerem und mittlerem Guß muß sich auf einen längeren Zeitraum erstrecken als in Großguß, da der erstere in den meisten Fällen größere Anforderungen an genaue, gewissenhafte und saubere Arbeit stellt als die Tätigkeit an großen Gußstücken. Die Praxis hat gezeigt, daß der Übergang von kleinerem bzw. mittlerem Guß zu Großguß viel einfacher ist als der umgekehrte.

Für die Durchführung der lehrplanmäßigen Ausbildung sämtlicher Lehrlinge ist der Ausbildungsleiter verantwortlich. Hierfür ist ein eigener Werkingenieur bestellt. Ihm obliegt die Verteilung der Lehrlinge in die verschiedenen einschlägigen Werkstättenabteilungen.

Das Versetzungsverfahren wird nach einem vom Verfasser seit 1912 eingeführten graphischen Verfahren gehandhabt, das einen sofortigen Überblick über das ganze Getriebe der Lehrlinge gestattet.

In einem Übersichtblatt sind sämtliche Lehrlinge eines Berufes eingetragen und die Dauer der Versetzungen in die verschiedenen Werkabteilungen durch farbige Striche gekennzeichnet.

Former

Lehrling	Kontr. Nr.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Mahl		—	—	—	- - -	- - -	- - -	—	—	—	—	—	—
Fischer			—	—	—	- - -	- - -	- - -	—	—	—	—	—
Gabriel				—	—	—	- - -	- - -	- - -	—	—	—	—

Für die einzelnen Werkabteilungen sind entsprechende Farben ausgewählt, die eine ungemein rasche Übersicht über das Blatt gewähren.

Für jede Werkstatt, der Lehrlinge zur Ausbildung zugeführt werden, wird ein eigenes Werkstattbesetzungsblatt geführt, das die verfügbaren Plätze enthält. Die besetzten Plätze werden wieder durch farbige Striche der Zeit entsprechend gekennzeichnet.

Jede Gattung von Lehrlingen wird auf diesen Blättern durch eigens dafür aufgestellte Farben auseinandergehalten. Z. B. sind gewählt: für Former Neutral, Modellschreiner Sienagelb, Maschinenschlosser Rot, Werkzeugschlosser Violett, Bauschlosser Karmin usw., Technikumslehrlinge Grün, Hochschulpraktikanten Blau.

Auf diese Weise ist es möglich, auf einen Blick eine vollständige Übersicht über die notwendigen und möglichen Werkstattbesetzungen zu erhalten und die Werkstättenbeschäftigung der Lehrlinge nachzuprüfen.

Die Formerlehrwerkstätte wird durch beifolgende Abbildungen veranschaulicht: Blick in die Lehrwerkstätte (Fig. 11) und Plan (Fig. 12).

Fig. 11. Blick in die Formerlehrwerkstätte.

Um den Lehrlingen neben einer tüchtigen praktischen Ausbildung eine gleich gute und den besonderen Bedürfnissen angepaßte theoretische Bildung zu sichern, wurde bereits im Jahre 1890 im Werk Nürnberg eine eigene Werkschule gegründet, der damals vorzugsweise Former und Modellschreiner angehörten.

Im Laufe des Sommers 1914 ist in nächster Nähe des Werkhaupteingangs ein neues, allen Anforderungen entsprechendes Schulgebäude errichtet worden, dessen Grundriß, Außenansicht, sowie einige Innenaufnahmen die folgenden Abbildungen (Fig. 13—16) zeigen.

Heute besuchen etwa 340 Lehrlinge in 4 Jahrgängen und je 4 Kursabteilungen diese Schule, darunter zurzeit durchschnittlich etwa 30 Formerlehrlinge, deren es schon bis 10 in einem Jahrgang waren.

Die Former sind mit den Modellschreinern vom zweiten Jahrgang ab in besonderen Ausbildungskursen vereinigt, um deren Sonderausbildung möglichst gut durchführen zu können.

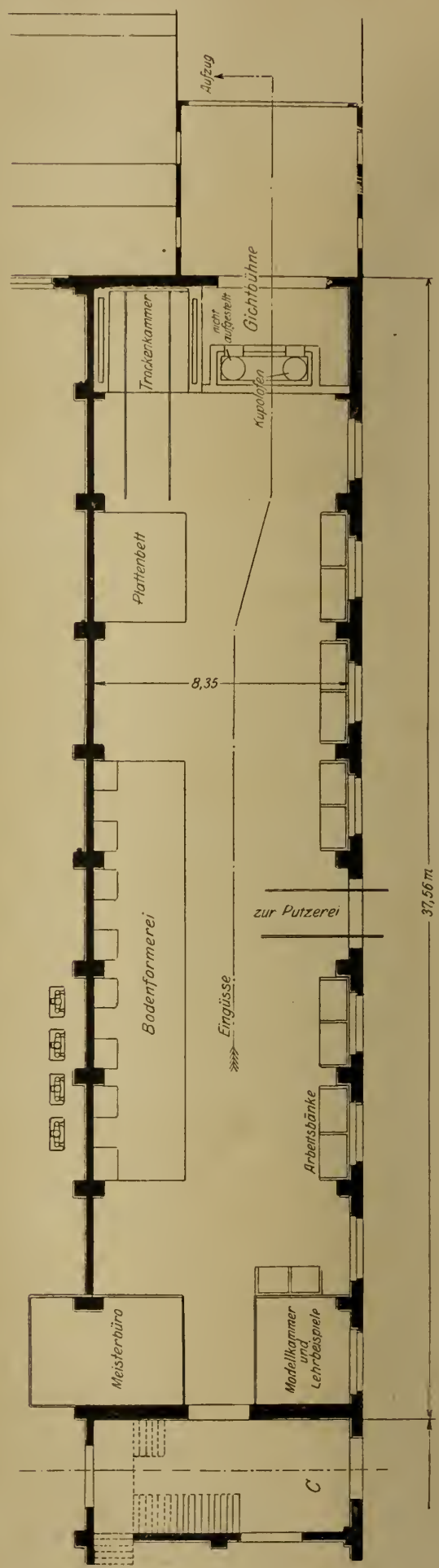


Fig. 12. Formerlehrwerkstätte. Grundriß.

Fig. 13.
Schulgebäude.

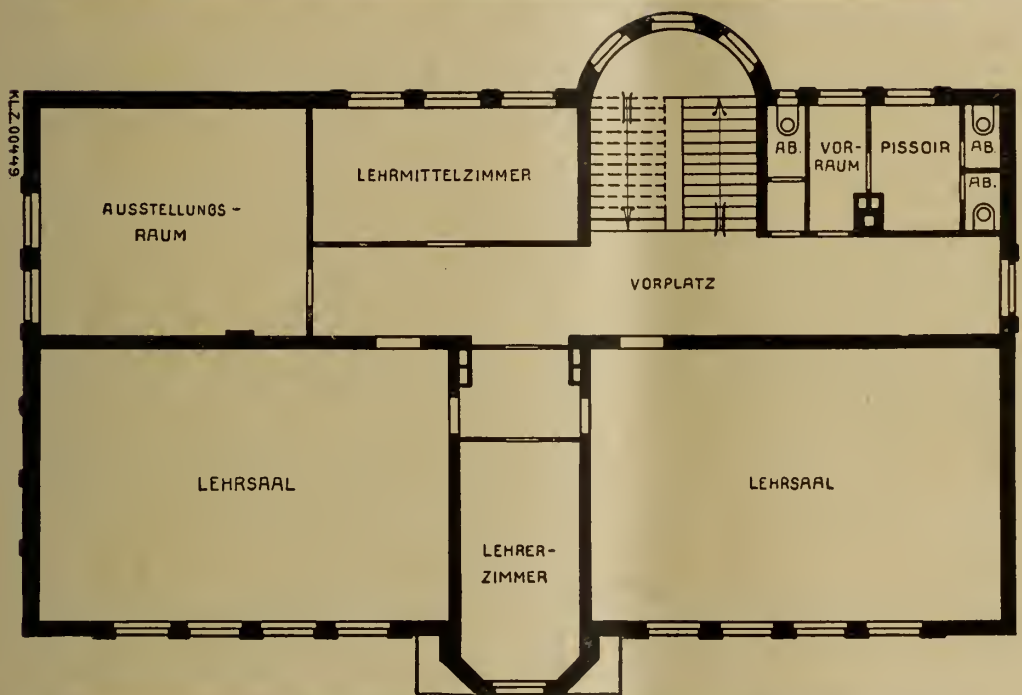


Fig. 14.
Grundriß des Schulgebäudes.

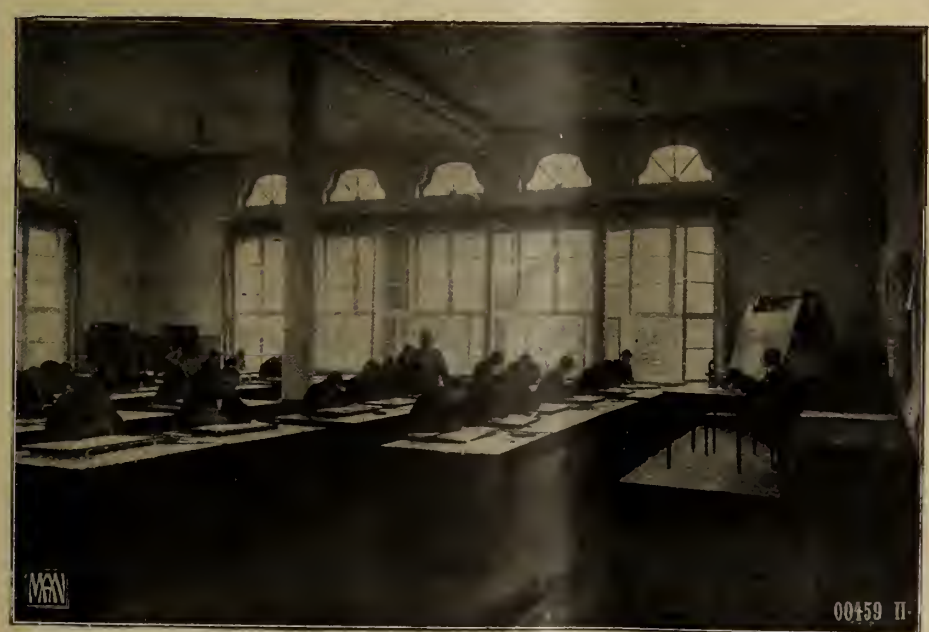


Fig. 15.
Zeichensaal.

Die Schulausbildung läuft möglichst parallel mit der Werkstattausbildung. Eine Übersicht über die Lehrfächer und die Stundeneinteilung ergibt nachfolgende Tafel:

Lehrfächer	Formerkurse		
	1a	2a	3a
Deutsche Sprache, Aufsatz, Geschäftskunde	1	1	1
Berufskunde	2	1	1
Staatsbürgerkunde	1	1	1
Naturkunde	—	1	1
Gewerbliches Rechnen	1	1	1
Flächen- und Körperrechnen	1	1	1
Buchführung	—	—	1
Freihandzeichnen und Skizzieren	2	—	—
Projektionszeichnen, Fachzeichnen	—	2	2
Modellieren	2	2	2
Gesundheitslehre (in Berufskunde inbegriffen)	—	—	—
Turnen	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$
Anzahl der Wochenstunden	$11^1/_2$	$11^1/_2$	$12^1/_2$

Fig. 16. Lehrsaal.

Die Zeit des Unterrichtes fällt ganz in die Arbeitzeit, und zwar auf 2 halbe Tage der Woche verteilt.

Der Lehrplan ist aus den jeweiligen Jahresberichten der Schulen zu ersehen, die vom Werk an Interessenten abgegeben werden. Er wird zurzeit auf Grundlage der gemeinsamen Beratungen im Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen für Former- und Modellschreinerlehrlinge einer Umarbeitung unterzogen, die sich sinngemäß dem Lehrgang für Maschinenbauer angliedert, weshalb vorerst auf diesen, der bereits im Druck erschienen ist, verwiesen werden kann.

Besondere Erwähnung soll das für Former in der M. A. N.-Werkschule eingeschlagene Verfahren im Fachzeichnen finden, da es von dem sonst üblichen Fachzeichenunterricht abweicht.

Neben den ersten Übungen zur Erlangung einer gewissen Zeichenfertigkeit und der Einführung in das Wesen der Werkstattzeichnungen, besonders die Erziehung dazu, solche lesen und verstehen zu lernen, werden in der M. A. N.-Werkschule seit 1904 für Former Skizzierübungen von dem auf dem Fachgebiet Erlernten gemacht, und zwar aus dem Gedächtnis oder unter Zuhilfenahme der Modelle. Man könnte es auch technologisches Skizzieren heißen. Hierbei wird auch je nach Bedarf zur perspektivischen Darstellung gegriffen, um in einem Bild den Arbeitgegenstand oder die angewendeten Arbeitverfahren möglichst anschaulich zu erhalten. Dieses Verfahren hat sich sehr gut bewährt und wird von den Schülern mit großem Eifer betrieben. Es ist auch ohne weiteres einleuchtend, daß die zeichnerische Darstellung der bei der Arbeit verwendeten Modelle, der Handgriffe beim Einformen, der Gießart, des erhaltenen Gusses mit allen daran befindlichen Trichtern, viel anschaulicher und belehrender wirkt als oft seitenlange Beschreibungen. Mit einem Blick gewinnt man eine Übersicht der durchlaufenden Arbeitvorgänge und erkennt sofort, ob bei der Arbeit richtig vorgegangen wurde, ob sie zweckmäßig war und sie sich bei Wiederholung vereinfachen und verbessern ließe. Der Lehrling wird auf diese Art gezwungen, beim Arbeiten aufzupassen, alle seine Arbeitstücke und Arbeitvorgänge zu beobachten, er wird zu wiederholtem Anschauen, Nachprüfen und Nachdenken erzogen. Man kann sich außer-

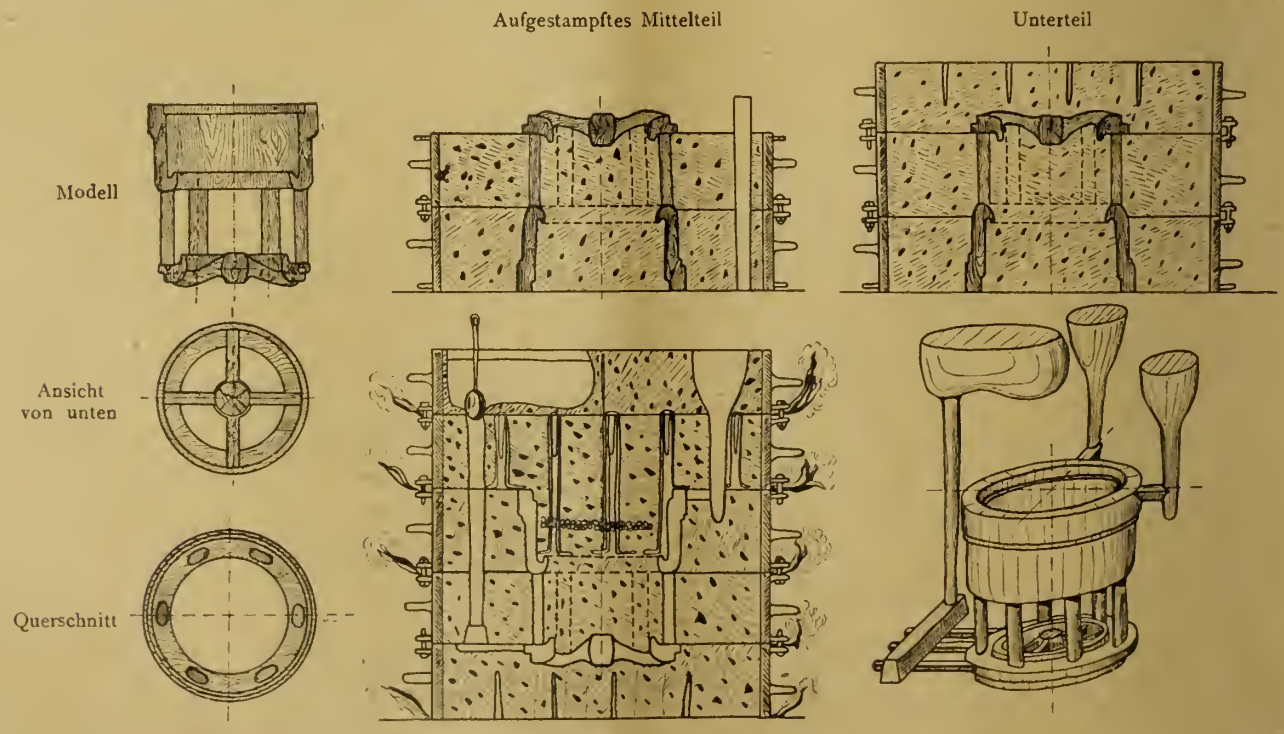


Fig. 17. Formen eines Ventilkorbes. — Schülerzeichnung.

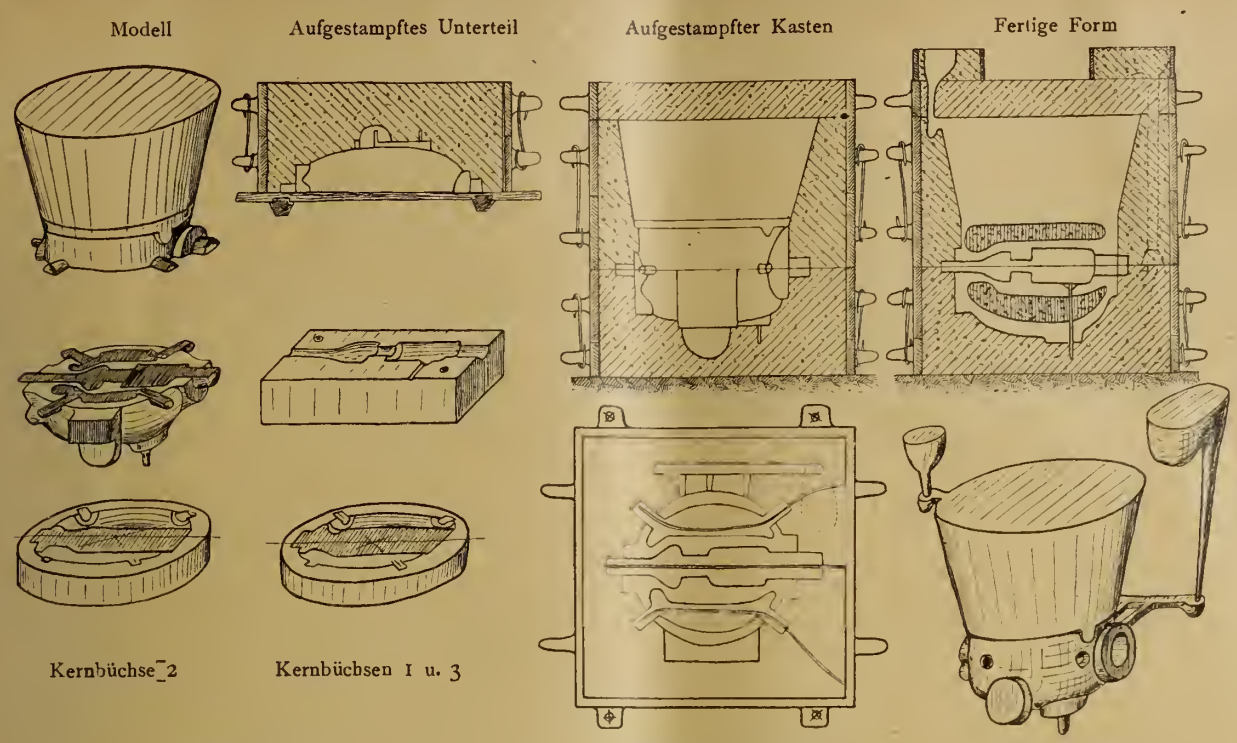


Fig. 18. Formen eines Kompressorkopfes. — Schülerzeichnung.

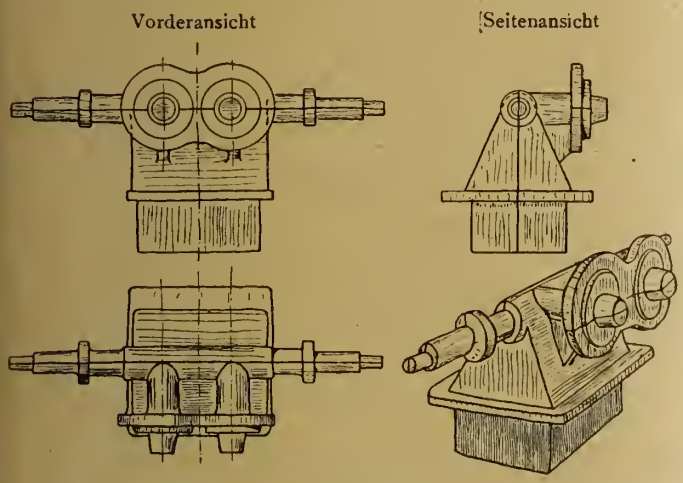


Fig. 19a. Modell eines Wasserzuführungstückes — Schülerzeichnung.

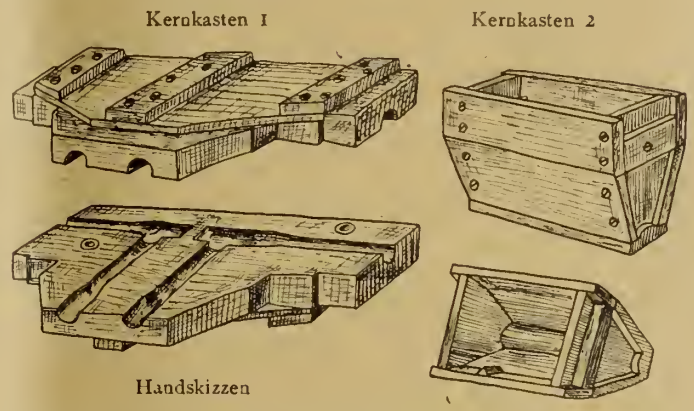
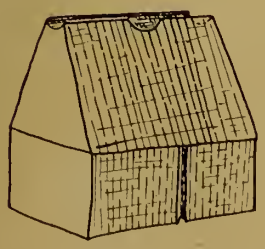


Fig. 19b. Formen eines Wasserzuführungstückes — Schülerzeichnung.



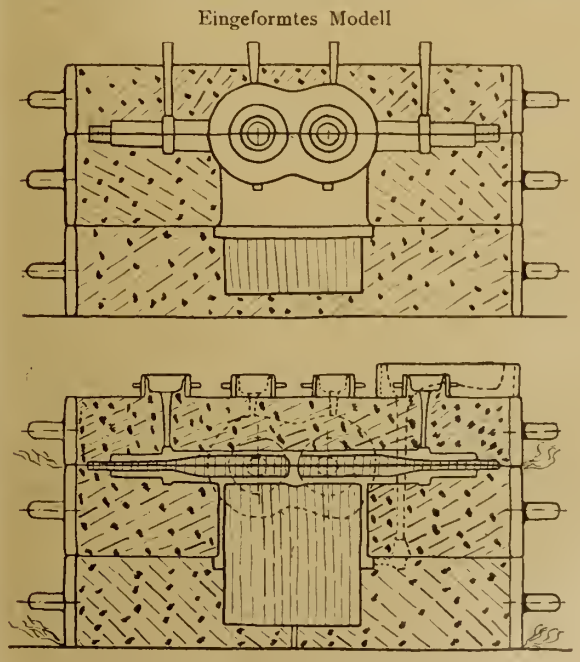


Fig. 19c. Formen eines Wasserzuführungstückes. — Schülerzeichnung.

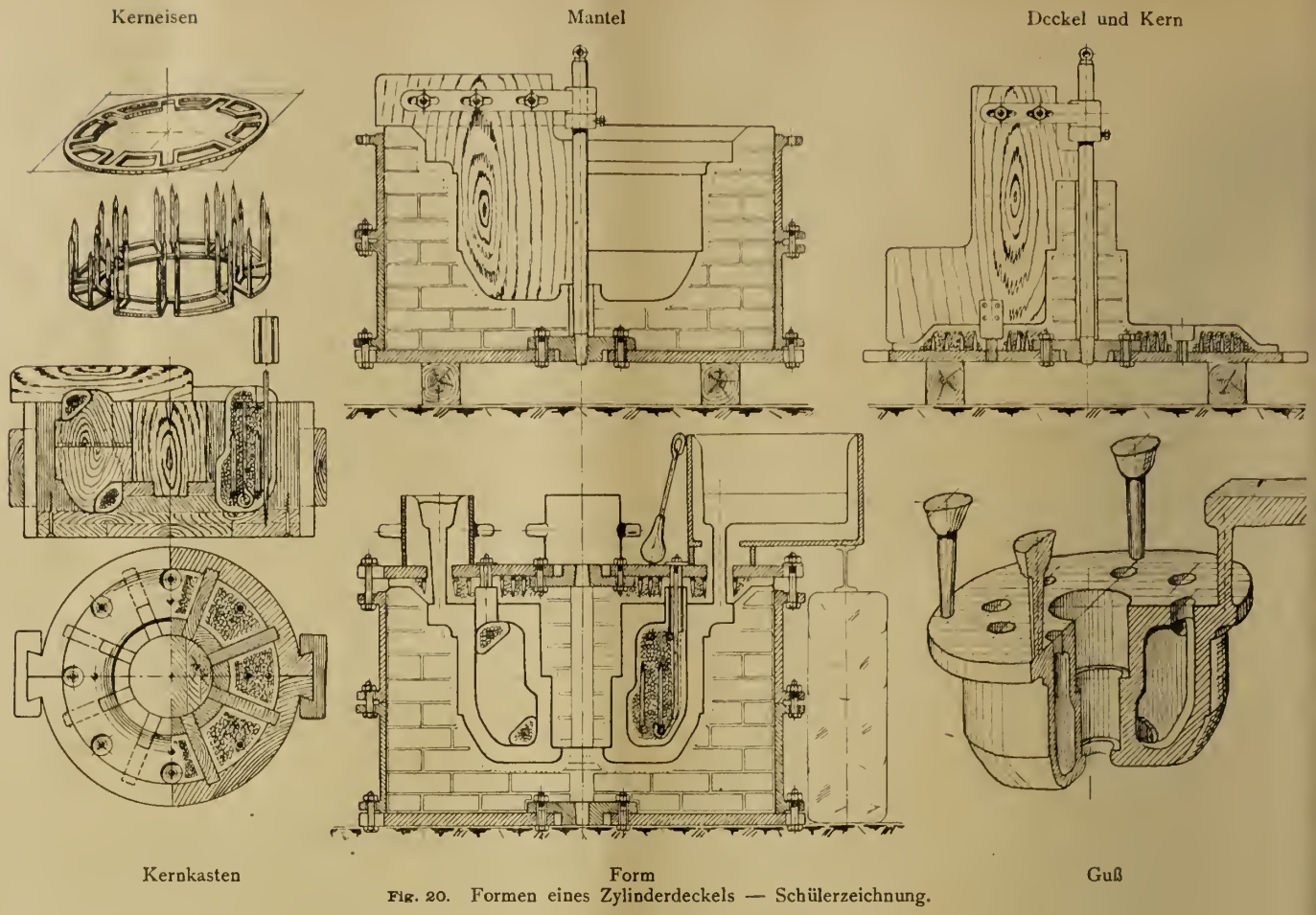


Fig. 20. Formen eines Zylinderdeckels — Schülerzeichnung.

ordentlich schnell ein Urteil über die Fähigkeit des Schülers bilden. Einige Proben lassen dieses geübte Zeichenverfahren erkennen (Fig. 17—20).

Bei den vielen von Sachverständigen vorgenommenen Besichtigungen dieser Arbeiten erregte gerade diese neuartige, sonst wohl nur im technologischen Unterricht andeutungsweise angewendete Darstellungweise besondere Aufmerksamkeit und fand Nachahmung.

Das Modellieren erstreckt sich auf Arbeiten in Plastelin und Ton von positiven und negativen Formen, so wie sie der Former in der Werkstatt ausführt und braucht.

(Schluß folgt.)

GRUNDSATZ UND ANWENDUNG DER ABWÄLZFRÄSAUTOMATEN.

Von C. E. Berck, Gera-Reuss.

Inhalt: Das Wesen des Abwälzvorganges wird an Hand schematischer Aufzeichnungen unter Heranziehung eingehender Berechnungsweisen erläutert. Die zweckdienliche Anwendung des Abwälzverfahrens für Hilfsvorrichtungen an Universalfräsmaschinen und Drehbänken wird wiedergegeben und besonders die Möglichkeit kritisch beleuchtet, daß eine selbsttätige Abwälzfräsvorrichtung auf Drehbänken einwandfreie Arbeitsergebnisse liefern kann, wie in diesem Jahr auf der Technischen Messe in Leipzig vorgeführt wurde.

Auf der Technischen Messe in Leipzig in diesem Frühjahr beobachtete man verschiedene Hilfsvorrichtungen an Fräsmaschinen und Drehbänken, die den Grundsatz der Abwälzfräsmaschinen zur automatischen Herstellung von Stirn-, Schrauben- und Schneckenrädern übernommen hatten. Der leitende Gedanke bei der Verwirklichung dieser Ausführung berührte zwei Gesichtspunkte unserer heutigen Zeit, die hohen Kosten der Sondermaschinen für solche Betriebe, die einen Abwälzfräsautomaten wirtschaftlich nicht voll ausnützen können, sowie die Lieferungschwierigkeiten dieser Maschinen und des Materials überhaupt. Während die wirtschaftliche Fertigung fortdauernd nach Sondermaschinen verlangt, wobei die Revolverdrehbänke und Automaten in den Vordergrund gerückt sind und der Drehbank den Arbeitsbereich eng beschnitten haben, ferner das Arbeitsfeld der Universalfräsmaschine durch geeignete Arbeitsteilung auf Sondermaschinen ebenfalls verkleinert wurde, nimmt heute auch jeder großzügig geleitete Betrieb gern die zurückgesetzten Maschinen alter Betriebsweisen wieder in Tätigkeit, sobald sie, wenn dem Zeichen der Zeit gefolgt wird, wirtschaftlich arbeitende Vorrichtungen tragen können.

Die Universalfräsmaschine ist im eigentlichen Sinne die berufene Maschine, alle vorkommenden Fräsarbeiten im Rahmen ihrer Geeignetheit durchzuführen. Es setzten sich jedoch große Schwierigkeiten in den Weg, sobald man versuchte, für sie eine Vorrichtung zweckmäßig und wohl durchdacht zum Fräsen nach dem Abwälzverfahren herzustellen, mittels der man eine gediegene Konstruktion erhalten konnte. Die Vorrichtungen wurden unförmig und behinderten somit Maschine und Arbeiter. Man fand früher wohl Wege, um auf den Universalfräsmaschinen Schnecken- und Schraubenräder automatisch herzustellen, jedoch nur nach dem Teilverfahren, das heute für die wirtschaftlichste Ausnutzung der vorbezeichneten Art nicht mehr dienlich ist, sobald die benötigten

Zahnräder den Forderungen des Betriebes genügen, eine Evolventenverzahnung anzuwenden.

Immerhin ist hier eine Lücke offen geblieben, und man fragt sich vergeblich, aus welchen Gründen die führenden Fräsmaschinenfirmen es unterlassen haben, ihren Maschinen nicht auch Vorrichtungen für das Abwälzfräsen beizugeben. Erst aus der Praxis des Betriebes heraus mußte die Anregung kommen, und findige Leute des Betriebes haben

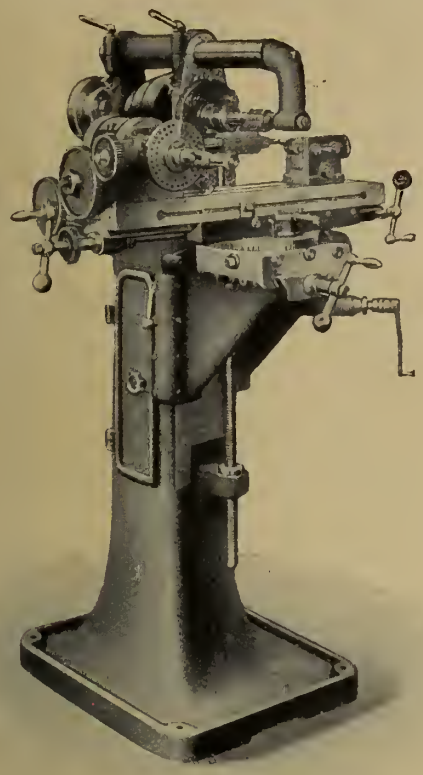


Fig. 1. Universalfräsmaschine von Malick & Walkows, Berlin, mit Einrichtung zum Fräsen nach dem Abwälzverfahren.

lange grübeln müssen, bis der Gedanke auch von Fräsmaschinenfirmen aufgenommen und verwirklicht wurde. Da nunmehr die Aufgabe gelöst ist, scheint ein Wettlauf um die Herstellung des geeignetsten Abwälzfräsapparates entbrannt zu sein. Es sei gestattet, hier zunächst die Anordnung der Abwälzfräsvorrichtung von Malick & Walkows, Berlin, wegen ihrer großen Einfachheit in der Ausführung (Fig. 1) darzustellen.

So naheliegend auch die Anwendung einer Vorrichtung zum Fräsen nach dem Abwälzverfahren auf der Universalfräsmaschine ist, so weit liegt der Versuch zurück, hierfür eine Drehbank heranzuziehen. Und doch ist die Firma Herbert Lindner, Berlin, nach einigen verschiedenen Versuchen auf eine einfache Lösung gekommen (Fig. 2—4).

Der Abwälzfräsautomat auf dem Support der Drehbank im Zusammenhang mit einem großen Teilschneckenrade auf dem Spindelkopf der Drehbank, beide verbunden durch eine Kardanwelle mit Teleskopspindel, gestattet zurückgesetzte Drehbänke großer Betriebe und solche kleiner Betriebe für die Herstellung von Zahnrädern aller Art einzurichten.

Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß der Abwälzgrundsatz sich auf die Ausführungen verschiedener Vorrichtungen gut erweitern läßt; für die Herstellung einfacher Stirnräder setzt die Ausführung zwar keine besonderen verwickelten Anordnungen im Mechanismus der Vorrichtung voraus, so daß hierbei der Vorgang des Abwälzens einfacher erscheint als beim Abwälzen von Schrauben- und Spiralrädern und Getrieben, wie dies bei der Darstellung nach Fig. 3 u. 4 gezeigt ist. Um eine klare Darstellung über den Abwälzgedanken zu erhalten, ist es angebracht, an Hand von schematischen Darstellungen hierauf einzugehen.

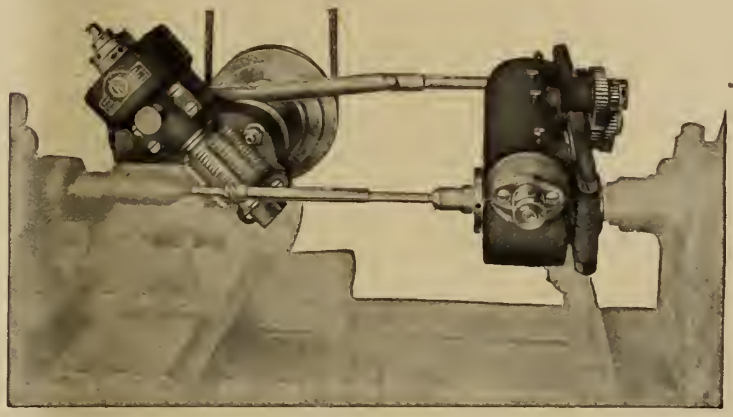


Fig. 3. Fräsen von Spiralen auf der Drehbank nach dem Verfahren von Herbert Lindner, Berlin.

Bei der Betrachtung von Stirn- und Schraubenrädern nach Fig. 5—7 wird angenommen, daß der zur Verwendung kommende schneckenförmige Abwälzfräser rechtsgängig ist. Hier ist der Winkel α_1 (Fig. 6) der Fräsersteigungswinkel, um den die Fräserwelle gegen die Achse des zu fräsenden Stirnrades geneigt werden muß, wenn die Zahnlücken achsial verlaufen sollen. Der Vorschub kann beim Fräsen von Stirnrädern in ganz beliebigen Grenzen

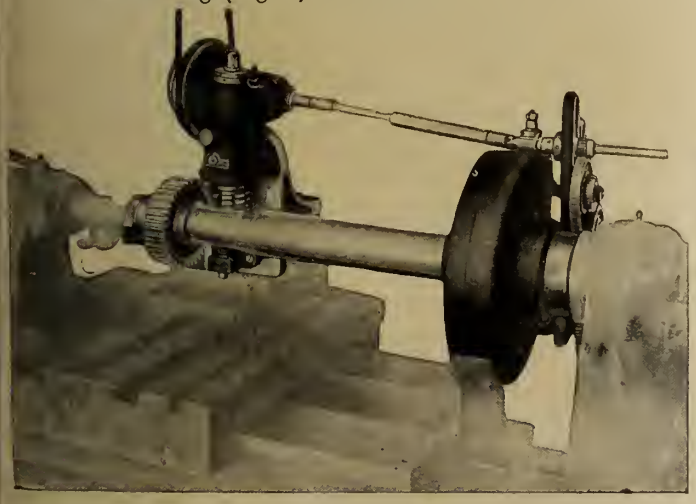


Fig. 2. Selbsttätiger Abwälzfräsapparat von Herbert Lindner, Berlin, für Drehbänke.

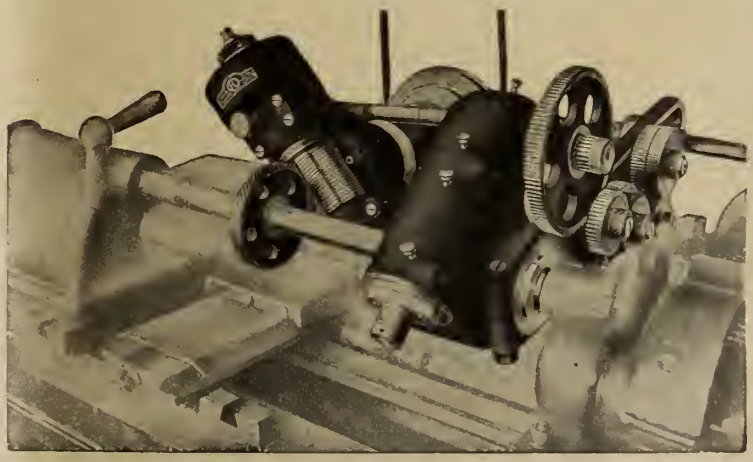


Fig. 4. Fräsen von Schraubenrädern mittels des Abwälzfräsautomaten für Drehbänke.

gehalten werden, wie es Fräser und Maschine durchführen können. Anders ist dies beim Fräsen von Schraubenrädern (Fig. 8—11). Hier darf der Vorschub nur in einem bestimmten Verhältnis zur Steigung des Schraubenzahnes stehen, und dies erfordert eine besondere Be-

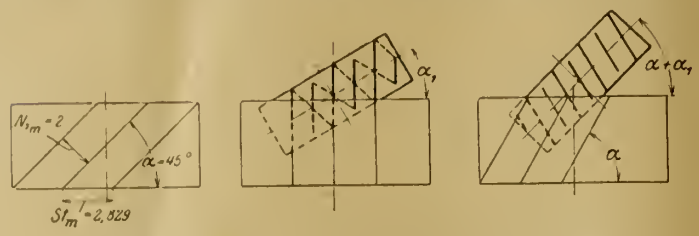


Fig. 5—7. Schema der Fräserstellungen beim Abwälzfräsen.

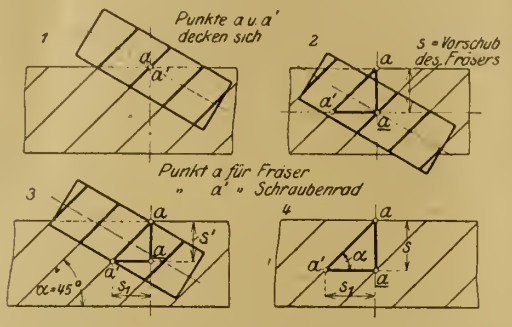


Fig. 8—11. Schema der Fräserstellungen beim Abwälzfräsen von Schraubenrädern.

achtung sowohl an Schraubenrädersondermaschinen als auch an Vorrichtungen zum Fräsen von Schraubenrädern, wie dies an den Vorrichtungen sowohl von Malick & Walkows als auch von Herbert Lindner durchgeführt werden muß. An seinem Abwälzfräsautomaten baut Hermann Pfauter, Chemnitz, nach Fig. 12 für das Fräsen

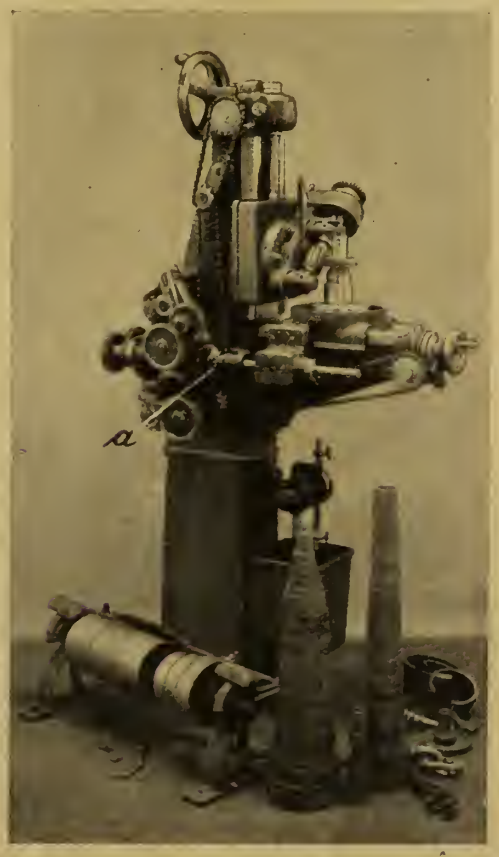


Fig. 12. Abwälzfräsautomat von Hermann Pfauter, Chemnitz.

von Schraubenrädern ein Differentialgetriebe ein, das bei a ersichtlich ist; diese Ausführung wird auch von einigen anderen Firmen, die die Konstruktionen von Pfauter übernommen haben, durchgeführt. C. Oswald Liebscher, Chemnitz, dagegen vermeidet das Differentialgetriebe und erzeugt die Vor- bzw. Nacheilung des Fräsertisches für das Fräsen von Schraubenrädern durch eine Wechselräderübersetzung, nach welchem Grundsatz auch der Apparat von Herbert Lindner (Fig. 3 u. 4) arbeitet.

Ganz allgemein ist zu sagen, daß das Fräsen der Stirnräder nach dem Abwälzverfahren in der Weise erfolgt, daß der Fräser bei einer Umdrehung des Arbeitstisches in einer um seine Steigungswinkel geneigten Achse genau so viel Umdrehungen ausführen muß, als das zu fräsende Stirnrad Zähne haben soll. Es greift dann jeder Schneckenzahn des Abwälzfräsers (Fig. 6) genau in die folgende Zahnlücke des Stirnrades ein. Das Verhältnis der Übersetzungen ist in dem Schema (Fig. 13) gezeigt. Hier bedeutet Z_w die zu fräsende Zähnezahl und Z_t die Zähnezahl der Teilschnecke, wobei angenommen wird, daß die Teilschnecke eingängig ist. Das Übersetzungverhältnis zwischen dem Werkstück und dem Teilschneckenrade ist dann $Z_w : Z_t$. Den eigentlichen Antrieb kann man sich wahlweise auf die Achsen a, b oder c gesetzt denken. Soll nun ein Stirnrad von $Z_w = 30$ Zähnen gefräst werden und besitzt das Teilschneckengetriebe eine Übersetzung von 1 : 72, so werden hier zum Fräsen des Rades die Wechselräder nach dem Verhältnis $Z_w : Z_t = 30 : 72 = 10 : 24$ zur Anwendung kommen müssen. Erfolgt der Antrieb von der Achse a, so wird das Rad d mit 48 Zähnen und das Rad e mit 20 Zähnen auf Achse c anzustecken sein. Das Zahnrad Z_w sitzt wohlgemerkt mit dem Teilschneckenrade Z_t fest miteinander verbunden aufgespannt. Z_w soll sich bei einer Umdrehung des schneckenförmigen Stirnradfräsers $^1/_{30}$ mal gedreht haben; ebenfalls muß sich Z_t, das Teilschneckenrad, $^1/_{30}$ mal gedreht haben. Die Zwangläufigkeit wird nun das Wechselrädergetriebe herbeizuführen haben. Hat sich nun die Achse a 30 mal gedreht, so wird Z_w sich einmal gedreht haben, ebenso Z_t, und zwar nach der Formel:

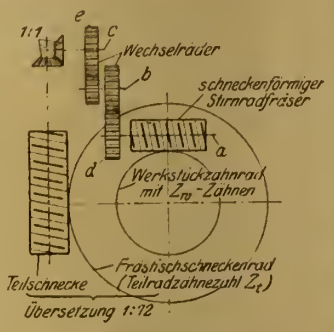


Fig. 13. Schema des Abwälzringbetriebes im allgemeinen.

$$Z_w \cdot \frac{d}{e} \cdot \frac{1}{Z_t} = 30 \cdot \frac{48}{20} \cdot \frac{1}{72} = 1.$$

Soll $Z_w = 72$ Zähne besitzen, so wird auch die Wechselräderübersetzung $\frac{d}{e} = \frac{1}{1}$ ausfallen müssen, denn dem eingängigen Schneckenradfräser steht die eingängige Teilschnecke gegenüber, die die Zwangläufigkeit durch das Verhältnis der Wechselräder 1 : 1 bedingt.

Führt man nun dies Schema auf eine Vorrichtung für die Drehbank zurück, wie es an dem Apparat von Herbert Lindner zur Ausführung gelangt ist, so ergibt sich hier das Bild nach Fig. 14 u. 15 in Aufriß und Grundriß. Der Antrieb erfolgt im Schema nach Fig. 14 u. 15 von der Achse a aus, geht über das Kegelrädergetriebe b, die Teleskopspindel c, Wechselrädergruppe d, Kegelräder e, Teilschnecke f, das Teilschneckenrad Z_t im Aufriß, die Drehbankspindel, über die Wechselräder der Drehbank zur Leitspindel und zu dem Support. Der Zusammenschluß zwischen dem schneckenförmigen Stirnradfräser und der Teilschnecke f bzw. zwischen Z_w u. Z_t ist somit genau so erreicht, wie dies in Fig. 13 erläutert wurde.

Das Fräsen der Stirnräder nach dem Abwälzverfahren ist damit sehr offen gelegt, man erhält an Hand der einfachen schematischen Darstellungen ohne weiteres Aufschluß über den zwangläufigen Zusammenschluß zwischen Z_w u. Z_t. Zum Fräsen von Schraubenrädern nach dem Abwälzverfahren scheint jedoch noch eine Schwierigkeit

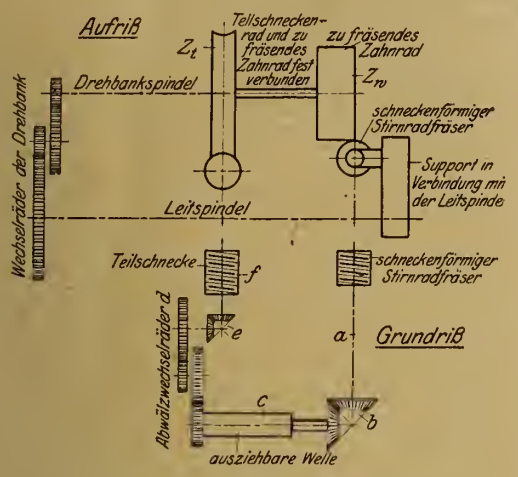


Fig. 14 u. 15. Schema des Abwälzringbetriebes an dem Abwälzautomaten von Herbert Lindner.

versteckt zu liegen, die in der Zusatzbewegung des Frästisches besteht. Der Sinn der Zusatzbewegung ist nicht so ohne weiteres zu erfassen; man findet aber unter Zugrundelegung der oben behandelten Skizzen und Erklärungen (Fig. 5—15) einen Anhalt, den folgenden Ausführungen leicht folgen zu können.

In Fig. 8—11 sind zum besseren Verständnis das Schraubenrad und der Fräser in eine Ebene aufgerollt. Werden die Ebenen übereinandergelegt, so wird der Ausgangspunkt des Rades a mit dem Ausgangspunkt des Fräsers a′ zusammenfallen. Nimmt man Z_w wieder mit 30 Zähnen an und Z_1 mit 72, so wird entgegen dem Fräsen eines Stirnrades der Punkt a′ des Fräsers nach 30 Umdr. nicht wieder in die senkrechte Ebene des Rades, die durch a geht, einfallen dürfen, sondern auf der Schraubenlinie, die durch den Steigungswinkel des Zahnes bedingt ist. Der folgende Punkt des Rades, der nach einer Umdrehung des Rades Z_w bei einem Vorschub s (Fig. 9) mit dem Punkt a des Fräsers zusammenfallen muß, ist bei a′ zu suchen. Die wagerechte Differenz von a′ bis a ist durch eine Zusatzbewegung des Frästisches herbeizuführen, es muß demnach diese Wegstrecke zu den normalen Drehungen, wie es das Stirnradfräsen bedingt, hinzugezählt werden. Diese Zusatzbewegung ist nach Fig. 10 u. 11 mit s_1 bezeichnet die bei jedesmaliger Umdrehung des Rades Z_w erreicht werden muß, soll der senkrecht vorgesehene Fräserpunkt a sich mit dem Radpunkt a′ decken. Dies ist der Schlüssel zu den folgenden Betrachtungen, die nunmehr rechnerisch weiter verfolgt werden müssen. Zur Bestimmung des Wegstückes s_1 dient die Formel $s_1 = s \,.\, \cot g\, \alpha$.

Während der Vorschub des Fräsers auf der Strecke s erfolgt, führt der Fräser n Umdr. aus, gleichzeitig dreht sich aber auch der Frästisch mit dem Schraubenrade um n Zähne weiter, wohlgemerkt, da jede Fräserumdrehung eine Weiterdrehung des Tisches, ganz allgemein betrachtet, um einen Zahn durchführt. Nach Fig. 11 ist nun aber, wenn der senkrechte Vorschub s auf den nächsten Zahn auftrifft, die Strecke s_1 um die Stirnteilung gewachsen, so daß die Voreilung des Tisches bei s mm Vorschub um diese Stirnteilung größer geworden ist, damit sich a′ mit a decken kann. Es wird demnach bei 30 Umdr. des Fräsers das Rad Z_w mit dem Teilschneckenrade Z_1 zusammen diese Zusatzbewegung s_1 erhalten.

Wie setzt sich nun diese Zusatzbewegung s_1 nach Fig. 11 zusammen?

Nach Fig. 10 denkt man sich den Fräser auf der Strecke s′ vorgeschoben; er führt bei jeder Zahnweiterteilung des Schraubenrades eine Umdrehung aus. Bei Z_w Zähnen des Schraubenrades wird er aber bei einer vollen Drehung des Rades auch Z_w volle Drehungen ausgeführt haben. Auf der Strecke s′ wird demnach der Fräser bei jeder vollen Drehung des Schraubenrades um einen gewissen Betrag vorgeschoben sein, um schließlich bei a so viele Umdrehungen ausgeführt zu haben, wie sich aus dem Vorschub mal der Zähnezahl ergibt. Inzwischen muß aber der Punkt a′ des Schraubenrades sich mit a gedeckt haben, so daß sich nach Fig. 11 das Schraubenrad um einen Zahn weitergedreht haben muß. Der Fräser würde nun n Umdr. ausgeführt haben, während sich das Rad Z_w um n Zähne plus oder minus einen Zahn gedreht haben muß. Plus gilt für Linkswindung, Minus für Rechtswindung bei rechtsgängigen Fräsern; umgekehrt gilt Minus für Linkswindung und Plus für Rechtswindung bei linksgängigen Fräsern. Das Schraubenrad Z_w kann somit in ein Verhältnis zu seiner an jeder Fräserumdrehung vorbeigehenden Zähnezahl mit den Fräserumdrehungen gebracht werden. Es verhält sich somit

$$(n \,.\, Z_w \pm 1) : n = y : x,$$

worin y das Übersetzungverhältnis der Schneckengetriebe und x das der Weehselräder ist. Diese Berechnung dient einer Abwälzfräsmaschine ohne Differentialgetriebe, das in Fig. 12 an der Maschine von Pfauter bei a gezeigt ist. Aus diesen Gründen ist in Fig. 16 das Schema einer Abwälzmaschine nach Ausführung von C. Oswald Liebscher gezeigt, die die Zusatzbewegung mittels Wechselräder herbeiführen muß. Nun ist bei dieser Ausführungweise genau darauf zu achten, daß „n" stets eine ganze Zahl auf der Strecke s (Fig. 11) ergibt. Der Vorschub muß demnach für eine Umdrehung des Fräsers so eingestellt werden, daß er in der Strecke s ganzzahlig aufgeht. Das Schema nach Fig. 16 ist eine Erweiterung von Fig. 13, wie es in der

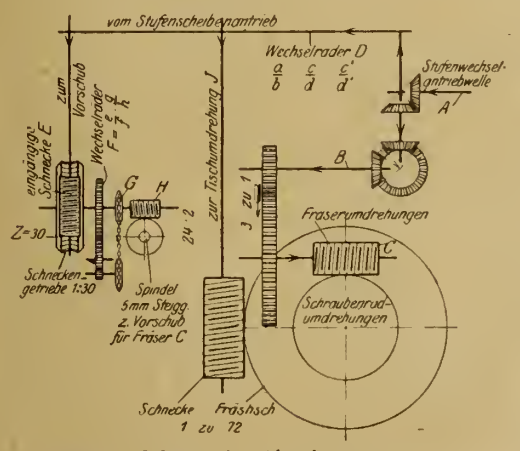


Fig. 16. Schema des Abwälzautomaten von C. Oswald Liebscher Chemnitz.

vollständigen Abwälzmaschine hervortritt. Der Antrieb erfolgt von A, geht nach unten über B in der Pfeilrichtung zum Abwälzfräser C, nach der anderen Seite einmal über die Wechselrädergruppe D zur Schneckenwelle J und zum Teilschneckengetriebe, ferner über das Schneckengetriebe E, die Wechselräder für den Vorschub F, das Kettengetriebe G und das Vorschubschneckengetriebe H. Von A nach C ist eine festliegende Übersetzung von 1 : 3 eingeschaltet. Das Teilschneckengetriebe hat 1 : 72. Nun muß beim Fräsen von Schraubenrädern der Vorschub in ein bestimmtes Verhältnis zur Fräserumdrehung gebracht werden.

Die Übersetzung hierfür beträgt von den beiden Schneckengetrieben des Vorschubs und der Spindel $\frac{1}{30} \cdot \frac{2}{24} \cdot 5$.

Die Wechselrädergruppe bei D ist gleichzeitig so zu berechnen, daß die Drehungen des Fräsers n mit der Tischbewegung $n \cdot Z_w \pm 1$ in Übereinstimmung gebracht werden können. Die Übersetzung ergibt sich nach den Werten in Fig. 16 aus:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c'}{d'} \cdot \frac{1}{24} = \frac{n}{n \cdot Z_w \pm 1}.$$

Das Verhältnis 1:24 tritt aus der Übersetzung vom Antrieb A nach dem Fräser C mit 1 : 3 und von A nach dem Teilschneckengetriebe von 1 : 72 hervor, wie dies an Hand der Fig. 13 sich leicht erklärt. Hier bleibt es doch gleichgestellt, ob der Antrieb von der Achse a, b oder c erfolgt, von Bedeutung ist nur das Übersetzungverhältnis in dem zwangläufigen Zusammenwirken zwischen Fräser und Frästisch.

Somit ergeben sich die Wechselräder bei D aus:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c'}{d'} = \frac{24 \cdot n}{n \cdot Z_w \pm 1}.$$

Zur Berechnung der Wechselräder ist nur notwendig, die Strecke s aus Fig. 11 zu berechnen, und zwar aus $s = s_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$. Wird nun der Winkel $\alpha = 45^0$ und die Stirnteilung nach Modul 2 angenommen, mithin $s_1 = 8{,}89$ mm, so wird im vorliegenden Falle:

$$s = 8{,}89 \cdot 1 = 8{,}89 \text{ mm}.$$

Der Fräservorschub wird nun für 1 Umdr. so gewählt daß man für n eine ganze Zahl erhält, man wählt nach einigen Versuchen n = 0,062 mm, somit wird:

$$n = \frac{8{,}89}{0{,}0635} = 140 \text{ Umdr.}$$

Diesen Wert in die obige Formel eingesetzt, ergibt die Wechselräder:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c'}{d'} = \frac{24 \cdot 140}{140 \cdot 30 - 1} = \frac{24}{19} \cdot \frac{20}{17} \cdot \frac{7}{13},$$

wofür die Wechselräder $\frac{48}{38} \cdot \frac{40}{34} \cdot \frac{35}{65}$ gewählt werden können

Die Schwierigkeit in der Berechnung liegt in dem Wert $n \cdot Z_w \pm 1$. Dieser Wert muß so lange gesucht werden, bis er sich genügend zerlegen läßt. Man benutzt hierfür zweckmäßig die Faktorentafel nach Goldberg, wonach unnötiges Probieren erspart bleibt. Treten sehr ungünstige Werte auf, die eine vollkommene Lösung nicht zulassen, so muß die Probe auf die Größe der Abweichungen gemacht werden, und solange diese in zulässigen Grenzen bleibt, ist gegen ein angenähertes Ergebnis nichts einzuwenden.

Die Wechselräder für den Vorschubantrieb des Fräsers werden unter Beobachtung der Verhältnisse nach Fig. 16 berechnet. Der Vorschub ist so anzupassen, daß er bei n Fräserumdrehungen den Weg s nach Fig. 11 durchschreitet. Die berechneten 140 Fräserumdrehungen stehen vom Fräser C aus bis zur Vorschubspindel mit 5 mm Steigung nach Fig. 16 in einem bestimmten zwangläufigen Zusammenhang. Während also der Fräser seine Umdrehungen nach einem bestimmten Verhältnis ausführt und vor der Frist gleichzeitig entsprechend der Wechselräderanordnung bei D bei jedem Zahn bzw. bei jeder vollen Umdrehung vor- bzw. nacheilt, um die Punkte a bzw. a' (Fig. 11) zum Decken zu bringen, muß im harmonischen Zusammenhang das Vorschubgetriebe den Ringbetrieb durch die Weglänge s schließen. Der Vorschub s muß demnach bei 140 Fräserumdrehungen zurückgelegt werden.

Zwischen Fräserumdrehung und Tisch ist bereits das Wechselräderverhältnis bei D festgelegt, das auch den Vorschub beeinflußt. Nun lautet die Gleichung nach den gegebenen Werten (Fig. 16):

$$s = \frac{24 \cdot n}{n \cdot Z_w - 1} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{g}{h} \cdot \frac{1}{30} \cdot \frac{2}{24} \cdot 5 \cdot n \cdot 3.$$

Das erste und vorletzte Glied, sowie s sind bereits bekannt, so daß sich die Wechselräder leicht bestimmen lassen. Da aber das erste Glied für die D-Wechselräder das Teilschneckengetriebe mit dem Verhältnis 1 : 72 berücksichtigt, so muß als letztes Glied in der Ringkette die Übersetzung vom Fräser C mit 3 : 1 als letztes Glied in die Gleichung gesetzt werden. Die eigentliche Gleichung lautet demnach auf dem Wege vom Fräser C bis zur Spindel mit 5 mm Vorschub:

$$s = n \cdot \frac{3}{1} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c'}{d'} \cdot \frac{1}{30} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{g}{h} \cdot \frac{2}{24} \cdot 5,$$

so daß nunmehr die Wechselrädergruppe F lautet:

$$\frac{e}{f} \cdot \frac{g}{h} = \frac{b}{a} \cdot \frac{d}{c} \cdot \frac{d'}{c'} \cdot \frac{24 \cdot 30}{3 \cdot 5} \cdot \frac{s}{n} = \frac{19 \cdot 17 \cdot 13}{24 \cdot 20 \cdot 7} \cdot \frac{48 \cdot 8{,}89}{140}.$$

Setzt man für 8,89 rund 9, so lautet nunmehr die Übersetzung für die Wechselräder:

$$\frac{e}{f} \cdot \frac{g}{h} = \frac{19 \cdot 17 \cdot 13}{24 \cdot 20 \cdot 7} \cdot \frac{48 \cdot 9}{140} = \frac{38}{20} \cdot \frac{51}{28} \cdot \frac{39}{35}.$$

Mit diesen Wechselrädern ist der Ring geschlossen.

Für ein linksgängiges Schraubenrad muß man für n eine andere Zahl wählen, um teilbare Werte zu erhalten; so ergeben sich diese für n = 164 bei der Wechselrädergruppe D:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c'}{d'} = \frac{24 \cdot 164}{30 \cdot 164 + 1} = \frac{24 \cdot 41 \cdot 20}{37 \cdot 19 \cdot 35},$$

ferner für die Wechselrädergruppe bei F:

$$\frac{e}{f} \cdot \frac{g}{h} = \frac{37 \cdot 19 \cdot 35}{24 \cdot 41 \cdot 20} \cdot \frac{48 \cdot 9}{164} = \frac{37}{41} \cdot \frac{57}{41} \cdot \frac{63}{24}.$$

Diese Wechselräderwerte sind nicht besonders günstig. Man wird gezwungen sein, durch Probieren bessere Verhältnisse herauszuholen.

Wendet man diese Ausführungen nach dem Schema der Abwälzmaschine von C. Oswald Liebscher für eine Drehbank nach dem Schema der Fig. 14 u. 15 an, so sind der Grundsatz und die Anwendung des Abwälzverfahrens für die Drehbank vollständig klargestellt.

DIE INDUSTRIEARBEITERIN IN DEUTSCHLAND.

Von Martha Wilhelm, Breslau.

Wenn man ganz objektiv den Anteil der Arbeit — Beschäftigungsart und Gütewertung —, den die deutsche Frau der Industrie in der Vor- und Nachkriegszeit leistete und noch leistet, betrachtet und dem daraus gewonnenen Ergebnis wiederum die rein sachlichen Beobachtungen, die über die industrielle Frauenarbeit in den vier Kriegsjahren gemacht wurden, diesem Ergebnis gegenüberstellt, dann kommt man zu einem recht eigenartigen Urteil. Man muß dann leider feststellen, daß die erfreulichen Ansätze, auch aus der Frau, wo es angebracht ist, für die Industrie eine Wertarbeiterin zu machen, nur Ansätze geblieben sind, die der Krieg durch die eigene Tatkraft der Werke hervorbrachte. Nach wie vor ist heute die Frau die an- oder ungelernte Arbeiterin in der deutschen Industrie ohne jede beruflichen Aufstiegmöglichkeiten.

Der Krieg entzog den Werken und Betrieben die Männer. Die Frauen mußten deren Plätze ausfüllen, und da die Werke in der Mehrzahl ihre Fabrikation auf Kriegs-

material umstellten, mußten die neueingestellten weiblichen Arbeiter in den meisten Fällen nur mit Arbeiten, die für Kriegszwecke hergestellt wurden, beschäftigt werden. Die Werke — die Firma Robert Bosch A.-G., Stuttgart, hat darin Vorbildliches geleitset — schufen besondere, sicher arbeitende Einrichtungen, durch die sowohl die den Werken noch verbliebenen Arbeiter als auch die neueingestellten Frauen in angemessener Zeit für die richtige Herstellung der Kriegsfabrikate gut angelernt wurden. Überall machte sich, sowohl im Handwerk als auch in den Fabriken, ein erschreckender Lehrlingrückgang bemerkbar, so daß z. B. trotz Still- und Zusammenlegung der Handwerkbetriebe bis zu 60 vH die noch arbeitenden Handwerker nur schwer Lehrlinge finden konnten. Die Eltern fürchteten, daß eine wirkliche Wertlehre bei der Einschränkung und der Umstellung der Betriebe auf die Kriegsfabrikation nicht restlos durchführbar sei, und in vielen Fällen zwang die wirtschaftliche Not die Mütter, die allein für alles aufkommen mußten, den jungen Nachwuchs der gutbezahlten halb- oder ungelernten Kriegsarbeit zuzuführen. Aber nicht alle Industriewerke stellten ihre Fabrikation auf die Arbeit von Kriegsmaterial ein. Große schlesische Werke und große Werke der Provinz Brandenburg für Maschinen- und Werkzeugbau sowie alle Werke, die mit Industriearbeit beschäftigt waren, wie sie im Frieden verlangt wurde und wie sie der Krieg nicht ganz ausschalten konnte, da das Wirtschaftsleben und der öffentliche Verkehr Werte verschleißen, die durch Wertarbeiter angefertigt und ergänzt werden müssen, machten den Versuch damit, weibliche Lehrlinge zu den gleichen Bedingungen, wie sie für die Jungen galten, zur Ausbildung als Wertarbeiter aufzunehmen. Ich habe mir damals über diese Erscheinung in einer Anzahl von Werken Auskünfte eingeholt, die mir ausführlich und bereitwilligst gegeben wurden. Ein schlesisches Werk berichtet u. a.: „Der Bedarf an Schlosser- und Dreherlehrlingen ist vollauf gedeckt. Dagegen ist ständig Mangel an Lehrlingen in der Modelltischlerei, Schmiede und vor allen Dingen in der Formerei. Wir haben uns daher entschlossen, in der Tischlerei und Formerei auch weibliche Lehrlinge einzustellen, und folgende Bedingungen für ihre Annahme und Ausbildung aufgestellt: Die Mädchen müssen mindestens 15 Jahre alt sein und eine dreijährige Lehrzeit durchmachen, im Gegensatz zu den Jungen, die vier Jahre lernen müssen." Es gibt dann noch die erbetene Auskunft über Freizeit, Pausen, Entlohnung während der Lehrzeit und beantwortet die Frage, welche Aussichten später für den weiblichen Wertarbeiter bestehen, dahin, daß es sich im allgemeinen um eine gleiche Bewertung der gelernten Frauenarbeit mit der des gelernten Arbeiters handele, weil man diese Arbeit für den Akkord nutzbar machen wolle. Die Fabrik klagte darüber, daß sie in ihrem Bestreben, weibliche Wertarbeiter für die Industrie zu erziehen, von der vorwärts strebenden arbeitenden Frauenwelt zu wenig unterstützt würde. Ein großes Brandenburger Werk antwortete: „Da wir jetzt, besonders für die Herstellung von Installationsmaterial, dauernd eine große Anzahl von weiblichen Arbeitkräften beschäftigen, wurde auch ein Versuch mit der Ausbildung weiblicher Lehrlinge gemacht, um sie gegebenenfalls später als Vorarbeiterinnen oder als Meisterinnen zu verwenden. Die bisherigen Erfahrungen haben unsere Erwartungen voll befriedigt, da diese Lehrlinge großen Eifer und gute Leistungen zeigten, die hinter denen der männlichen Lehrlinge in keiner Weise zurückstehen. Irgendwelche Mißstände beim Zusammenarbeiten mit den männlichen Lehrlingen haben sich nicht ergeben." Eine Reihe anderer Berichte lauteten ausnahmslos gut und zugunsten einer gelernten Fachausbildung der Industriearbeiterin.

Diese erfreulichen Ansätze zu einer Entwicklung, die die Industriearbeiterin unbedingt beruflich auf eine höhere Stufe stellen mußte, haben leider nach Kriegsende keine wesentliche Förderung erfahren. Die Demobilmachungausschüsse, die nach dem Kriege den Abbau der Frauenarbeit regelten, entfernten die Frauen nach den dafür gegebenen Vorschriften aus den Betrieben; aber das geschah nur dann, wenn dadurch Arbeitstellen für Kriegsheimkehrer geschaffen werden konnten. Mit der weiblichen Lehrlingausbildung an sich in den Werken der Industrie hatte das nichts zu tun. Diese Einrichtungen können mithin nicht als Grund für die Einschränkung der Bestrebungen, weibliche Wertarbeit für die Industrie zu gewinnen, angesehen werden.

Wenn man aber die deutschen Gewerbeaufsichtberichte aus dem Jahre 1920 aufmerksam studiert, dann findet man, daß es der deutsche Wertarbeiter selbst ist, der, obwohl er der Frau die politische Gleichberechtigung zuerkennt, es nicht gern sieht, daß sie sich zur gleichberechtigten und gleichwertigen Wertarbeiterin ausbildet. Die Berichte aus Preußen, Bayern, Braunschweig, Oldenburg, Mecklenburg-Schwerin, Mecklenburg-Strelitz, Lübeck, Sachsen, Sachsen-Altenburg, Baden, Württemberg und Hamburg beurteilen in einem ausgedehnten Raum die Einrichtung der Betriebsräte. Fast allgemein wird gerügt, daß die Frauen keine genügende Vertretung in den Betriebsräten finden, was leider nur zu oft auf die Passivität der Frauen dieser Einrichtung gegenüber zurückgeführt wird. In Betrieben mit gleichgroßen Belegschaften an Männern und Frauen waren oft die Frauen nur durch eine Geschlechtgenossin im Betriebsrat vertreten, oder er bestand nur aus Männern. Bei der Bedeutung der Betriebsräte und dem Einfluß, den sie für die ganze Gestaltung der Belegschaft und deren Zusammensetzung für das Werk haben, wird man es begreifen, daß Frauenforderungen, denen die Werkleitungen, wie die Kriegszeit es beweist, durchaus zugänglich sind, nicht Boden fassen können, sofern sie nicht auch von eigenen Geschlechtsgenossinnen im Betriebsrat selbst durchschlagend vertreten werden. Ganz abgesehen von der Wertlehre der Industriearbeiterin, von der die Gewerbeaufsichten in ihren Berichten nichts sagen — vermutlich ist sie so selten, oder gar verschwunden, daß die Aufsichten sie nicht erst erwähnen — ,tadeln es die Aufsichten, daß der gesundheitliche Schutz der Frauen und Jugendlichen von den Betriebsräten ungenügend wahrgenommen wird (Arbeitzeiteinteilung, Pausen, Überarbeit usw.). Hier wäre es das Recht der Frauen und ihre Pflicht, als Mitglieder der Betriebsräte einzugreifen, aber dazu müßten eben die Frauen zunächst den Betriebsräten angehören. Der Gewerbeaufsichtbericht aus Württemberg sagt über die Abneigung der Frauen, sich zu den Betriebsräten wählen zu lassen: „In Betrieben mit rein weiblicher Arbeiterschaft war des öfteren überhaupt keine Wahl zustandegekommen, weil keine Arbeiterin das Amt übernehmen wollte. Schuld an dieser Nichtbeteiligung war das geringe Interesse und Verständnis der Arbeiterin für den neuen Aufgabenkreis und die Wichtigkeit der Sache ebenso wie das geringe Vertrauen der Arbeiterinnen zu einander. Sie begründeten ihre Zurückhaltung mit der Erklärung, daß die Männer ihre Interessen ebenso gut wahrnehmen können wie sie selbst, daß es ihnen an der nötigen Zeit fehle und daß ihnen durch Übernahme des Amtes nur Unannehmlichkeiten entstünden. Anderseits lag es auch vielfach in der Absicht der Männer, den Frauen möglichst wenig Mitwirkungrecht einzuräumen, da sie durch die nachgiebigere und weniger feste Haltung der Frau bei Verhandlungen mit den Arbeitgebern eine Schwächung ihrer Stellung befürchten und im übrigen der Frau überhaupt nicht gern die Rechte einräumen wollen, die sie selbst besitzen. Beim Verkehr mit den Beamtinnen der Gewerbeaufsicht zeigten die meisten Frauen in der Ausübung des Amtes selbst, sobald sie dem Betriebsrate angehörten, die größte Zurückhaltung und Ängstlichkeit. Vielen war es schon unangenehm, daß man länger und eingehend mit

ihnen sprach. Auch an der Besichtigung des Betriebes nahmen manche nur ungern teil. Das Hauptinteresse bei den Besprechungen bildete in erster Linie die Lohnfrage; ganz selten kamen die Frauen auch einmal auf Betriebseinrichtungen oder sonstige das Wohl der Arbeiterin berührende Punkte zu sprechen. Und wenn wirklich sich einmal ein Mißstand zeigte, der ein Eingreifen der Aufsichtsbeamtin erforderlich machte, so wurde meist dringend gebeten, die Angelegenheit bei den Unternehmern nicht vorzubringen, besonders aber den Namen des betreffenden Betriebsratsmitgliedes nicht zu nennen, da durch die Mitteilung nur Unannehmlichkeiten befürchtet würden. Nur die wenigsten Frauen traten offen und ehrlich für ihre Ansicht ein." Eine Reihe andere Berichte sagen mit wenigen Ausnahmen dasselbe.

Die Frau ist also auch heute, wie in der Vorkriegszeit, und zwar nicht ohne eigene Schuld, nur die an- oder ungelernte Industriearbeiterin. Ihre Anteilnahme an der Industriearbeit ist trotz der Abbauarbeit der Demobilmachungausschüsse im Zunehmen begriffen. Aus dem Bericht aus Sachsen ist die Aufwärtsbewegung der Zunahmeziffer zwischen 1913 u. 1920 nur für die Provinz Sachsen folgende: Textilindustrie 52 vH bis 60,5 vH, Papierindustrie 32,6 vH bis 38,5 vH, Maschinenindustrie 4,9 vH bis 10,5 vH, Metallindustrie 16,3 vH bis 22,6 vH, Holzindustrie 13,3 vH bis 16,5 vH. Nach den Gewerbeberichten hat sich die Anzahl der in der Industrie beschäftigten Frauen in den Betrieben, die für die am Anfang genannten Bezirke, außer Sachsen, Bayern, Württemberg und Hamburg, revisionspflichtig sind, allein im Jahre 1919 um 17 000 vergrößert. Die wesentliche Zunahme aus dieser Zahl entfällt auf die Textil- und Bekleidungsindustrie.

In der Schwerindustrie sind im rheinisch-westfälischen Gebiet die Verhältnisse für die Beschäftigung der Frauen nahezu auf die Vorkriegszustände zurückgeführt. Anders sieht es dagegen in Oberschlesien aus, und der Bericht über den Bezirk Oppeln sagt: „Um den dortigen Zinkhütten das Arbeiten überhaupt zu ermöglichen, mußte gestattet werden, daß 30 Ofenarbeiterinnen in der Nachtzeit von 1 oder 2 Uhr bis 8 oder 10 Uhr vormittags mit dem Beschicken und Entleeren von Zinkdestillationsöfen beschäftigt werden, eine Genehmigung, die nur unter dem schweren Zwang der Verhältnisse zugestanden werden konnte. Auch als Räumaschefüllerinnen werden in diesen Zinkhütten noch Arbeiterinnen beschäftigt. Insgesamt mußte für 1360 erwachsene Arbeiterinnen eine Beschäftigung in der Nachtzeit zugelassen werden. Die Arbeiterinnen sind tätig bei dem Heranfahren von Beschickungsmaterial an die Aufzüge der Hochöfen, beim Befördern und bei der Verladung von Koks, bei der Heranschaffung von Brennstoffen an die Öfen und ähnlichen Arbeiten. Außerdem wurden 25 Arbeiterinnen im zweischichtigen Betriebe bis 11 Uhr abends beschäftigt, die über 18 Jahre alt waren. 528 Arbeiterinnen über 16 Jahre wurden bei der Beseitigung des Abraums, bei dem Abschachten von Ton sowie bei Förderarbeiten in Steinbrüchen und Ziegeleien verwendet. 200 Arbeiterinnen waren bei dem Befördern und der Verladung von Koks und bei den Aufräumearbeiten in Kokereien entgegen den Bestimmungen der Gewerbeordnung tätig. Die Arbeiterinnen sind hier vielfach an die Stelle der früher in großer Zahl zugelassenen ausländischen Arbeiter getreten, die mit gering bezahlten Nebenarbeiten beschäftigt wurden. Es herrschte schon immer unter der oberschlesischen Arbeiterschaft eine starke Abneigung gegen die Übernahme solcher Nebenarbeiten, und unter der Wirkung der hohen Löhne hat sich die Anschauung eingebürgert, daß diese Arbeiten für Männer nicht standesgemäß seien. Der oberschlesische Arbeiter sieht auf die „Weiberarbeit" mit Verachtung herab und ist bei dem derzeitigen Arbeitermangel, der ihm die Möglichkeit der Auswahl der Arbeitstätte im weitgehenden Maße bietet, nicht dazu zu bewegen, solche Hilfsarbeiten zu verrichten."

Man sieht, die ungelernte Arbeit und darunter die, für die sich der Mann zu gut dünkt, stellt an die Kräfte der Frau ganz erhebliche Ansprüche. Die Schwere der Arbeit ist daher nicht immer dafür maßgebend, daß sie von Männern geleistet werden muß. Der Bericht vom Drägerwerk in Lübeck in dem von ihm herausgegebenen Kriegsheft aus Januar/Februar 1916 sagt u. a. bei Beurteilung der Frauenarbeit darüber: „Alle Frauen, die bereits in gewerblichen Betrieben tätig waren, erreichten eine normale Arbeitsleistung mit geringerem Kräfteaufwand als alle früher nicht erwerbtätig gewesenen Frauen. Überraschend war für uns, daß von einzelnen Frauen im besten Alter Arbeitsleistungen, auch bei Nachtarbeit, erreicht wurden, z. B. an Nietstanzen, die hinter schwerster Männerarbeit nicht zurückblieben."

Damit und durch die im Kriege gemachten Versuche mit weiblichen Lehrlingen, die durchweg glänzend gelangen, ist die überaus wichtige Frage, ob es zweckmäßig erscheint, aus den jungen Mädchen, die den Fabriken als ungelernte Arbeiter zuströmen, durch eine Wertlehre Wertarbeiter zu machen, nur zu berechtigt. Die Aussicht, daß die jungen Mädchen durch ihre Verheiratung nach ihrer Ausbildung der Industrie und dem Handwerk schon in ganz jungen Jahren der Wirtschaft als Kräfte verloren gehen, ist nicht ganz zutreffend. Die Ehemöglichkeit ist durch den Verlust an heiratsfähigen Männern durch den Krieg auch für das einfache Mädchen aus dem Volke, das in der Regel eher in die Ehe tritt, sehr beschränkt. Die wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland, die sich voraussichtlich in absehbarer Zeit kaum zugunsten des arbeitenden Volkes ändern werden, machen heute die Gründung einer Ehe unmöglich, wenn das Mädchen durch Ausübung gutbezahlter gelernter Berufstätigkeit und äußerster Sparsamkeit sich nicht selbst die nötige Aussteuer erarbeitet. Aber auch in der Ehe, sofern Kinder einziehen oder der Mann durch den Feldzug erwerbbeschränkt ist, oder wenn sich eine solche Erwerbbeschränktheit als nicht erwartete Kriegsfolge noch nachträglich einstellt, muß heute die Frau mehr als früher für die Familie arbeiten. Schon aus diesen Gründen darf der Frau die gelernte Industriearbeit nicht verschlossen bleiben. In der gelernten Arbeiterin wird ein gesundes Selbstbewußtsein entwickelt; sie wird dann mit ganz anderem Interesse an den gesetzlichen und wirtschaftlichen Einrichtungen im Betriebe, dem sie angehört, teilnehmen, als wie sie es heute tut.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neue DI Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

DINorm 590: Kellersinkkasten ohne Putzöffnung
DINorm 591: Kellersinkkasten mit Putzöffnung
DINorm 592: Deckensinkkasten
} Kanalisation

Neu genehmigte Normblätter.

DINorm 71: Blanke Kronenmuttern, Whitworth-Gewinde
DINorm 73: Niedrige Kronenmuttern, Whitworth-Gewinde
DINorm 204: Kegelreibahlen für Morse-Kegel
DINorm 205: Kegelreibahlen für metrische Kegel
DINorm 228: Werkzeugkegel, Schaft und Hülse
DINorm 231: Morse-Kegel, Schaft und Hülse
DINorm 233: Metrische Kegel, Schaft und Hülse
DINorm 322: Schmierringe
DINorm 416: Gewindestifte mit Zapfen, Whitworth-Gewinde

DINorm 417: Gewindestifte mit Zapfen, Metrisches Gewinde
DINorm 426: Schaftschrauben, Whitworth-Gewinde
DINorm 427: Schaftschrauben, Metrisches Gewinde
DINorm 455: Abdeckplatten für Mauern, Beton
DINorm 550: Gewindestifte mit Kegelansatz, Whitworth-Gewinde
DINorm 551: Gewindestifte mit Kegelansatz, Metrisches Gewinde
DINorm 552: Gewindestifte mit Spitze, Whitworth-Gewinde
DINorm 553: Gewindestifte mit Spitze, Metrisches Gewinde
DINorm 556: Rohe Vierkantschrauben mit Mutter
DINorm 558: Rohe Sechskantschrauben, Gewinde bis Kopf
DINorm 559: Flachrundschrauben zum Einlassen in Holz, mit Vierkantmutter
DINorm 560: Sechskantschrauben mit Zapfen, kleinem Sechskant und Gewinde bis Kopf, Whitworth-Gewinde
DINorm 561: Sechskantschrauben mit Zapfen, kleinem Sechskant und Gewinde bis Kopf, Metrisches Gewinde
DINorm 565: Rohe Senkschrauben zum Einlassen in Metall, mit Mutter
DINorm 566: Senkvierkantschrauben zum Einlassen in Holz, mit Mutter
DINorm 568: Rohe Kegelsenkschrauben mit Mutter

Vorstandsvorlagen.

Einspruchsfrist für den Beirat: 27. Aug. 1922.

DINorm 123 Bl. 2—4: Halbrundniete für den Kesselbau
DINorm 124 Bl. 2—4: Halbrundniete für den Eisenbau
DINorm 302 Bl. 2—5: Senkniete
DINorm 303 Bl. 2—5: Linsensenkniete
} Nietlängen in Abhängigkeit von den Klemmlängen. Konstruktionsblätter

DINorm 239: Whitworth-Feingewinde 1 von 56—499 mm Ø
DINorm 240: Whitworth-Feingewinde 2 von 20—189 mm Ø
DINorm 241: Metrisches Feingewinde 1 von 154—499 mm Ø
DINorm 242: Metrisches Feingewinde 2 von 24—189 mm Ø
DINorm 243 Bl. 1—3: Metrisches Feingewinde 3

Normblattentwürfe.

Einspruchsfrist: 15. Sept. 1922.

E 69 (Entwurf 1): Durchgangslöcher für Schrauben.
E 78 Bl. 2 (Entwurf 2): Schraubenenden, Kegelkuppen und Splintansätze
E 1580 (Entwurf 1): Werkstoffprüfung. Begriffe
E 1581 (Entwurf 1): Werkstoffprüfung. Richtlinien für Prüfung der Maschinen und Apparate zu Abnahmeprüfungen

Verlängerte Einspruchsfristen.

E 539 (Entwurf 1): Abflußrohre, Reinigungsrohre für Abfalleitungen, verlängert bis 1. Aug. 1922.
E 2101 (Entwurf 1): Schneiden, Achsen, Pfannen, Profile, verlängert bis 1. Sept. 1922.

Geänderte Normblätter.

DINorm 61: Blanke Sechskantschrauben für 1 Mutter, Whitworth-Gewinde
DINorm 62: Blanke Sechskantschrauben für 2 Muttern oder 1 Kronenmutter. Whitworth-Gewinde
DINorm 65: Blanke Zylinderschrauben. Whitworth-Gewinde
DINorm 67: Blanke Halbrundschrauben. Whitworth-Gewinde.
DINorm 68: Blanke Senkschrauben. Whitworth-Gewinde.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung erbeten an die Geschäftstelle des Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.

Graviermaschine.

Die in Fig. 1 abgebildete Maschine arbeitet als Kopierfräsmaschine, bei der die Frässpindel an dem einen Arm des Pantographen, der Führungstift am anderen Arm sitzt. Die Schwierigkeit aller nach dem Pantographengedanken arbeitenden Werkzeuge liegt in der sauberen Führung aller bewegten Teile, wobei gleichzeitig genügend Starrheit im Pantographenrahmen erhalten bleiben muß, um dem Gesetz der Ähnlichkeit der Wege beider Punkte, der Frässpindel und des Führungstiftes, volle Geltung zu verschaffen. Jeder tote Gang in einem der Gelenke, in den Laufbüchsen der Spindel oder des Führungstiftes ändert unkontrollierbar das Übersetzungverhältnis beider Wege, d.h. das erzeugte Gravurbild deckt sich mit dem Urbild unter dem Führungstift nicht mehr. Mit dieser Anforderung deckt sich die Abnützungfrage, da es sich hier um eine Maschine für eine Art Massenfertigung handelt und entsprechend der Kleinheit der meist verwendeten Werkzeuge und der für einen sauberen Schnitt notwendigen hohen Schnittgeschwindigkeit auch mit Rücksicht auf die oft verwendeten Materialien sehr hohe Umdrehungzahlen, bis zu 6000 Umdr./min., in Betracht kommen. Endlich ist für einen wirklich sauberen Schnitt, sowohl bei Herstellung der allerfeinsten Gravuren wie bei den im Verhältnis 1 : 1 oder ins Große zu übersetzenden Arbeiten, eine besonders

Fig. 1. Graviermaschine mit Pantographen.

sorgfältige Herrichtung der Werkzeuge selbst notwendig, bei der die Handarbeit soweit ausgeschaltet werden muß, daß Schnitt- und Hinterschleifwinkel stets skalenmäßig auf dieselben Werte eingestellt und in dieser Stellung angeschliffen werden können.

Die abgebildete Maschine ist in dieser Richtung in den letzten Jahren besonders verbessert worden, auch ist, wie aus Fig. 1 hervorgeht, die konstruktive Lösung den allgemeinen maschinentechnischen Grundlagen angepaßt worden; zu diesen Vorteilen gehört, daß der Pantograph an einem weit ausladenden Bock aufgehängt ist, so daß man bei größeren Arbeitstücken das ganze Feld mit dem Fräser bestreichen kann. Die Riemenführung ist um einen Riemen verkürzt und die Lagerung der betreffenden Rollen von dem erwähnten Bock aus durchgeführt worden; besondere einfache Riemenspannvorrichtungen sind eingebaut worden, wie eine Draufsicht auf die Maschine (Fig. 2) zeigt, wodurch das Schleudern der Riemen auf ein Mindestmaß zurückgeführt wird. Auch für die Sicherheit des

Arbeiters wird gesorgt, dadurch daß über dem Antriebriemen der Frässpindel eine Schutzglocke angebracht ist, damit bei einem Reißen des Riemens der sehr schnell laufende Riemen nicht abfliegt und den Arbeiter trifft. Statt eines einfachen drehbaren Tisches für das zu gravierende Werkstück ist ein richtig durchgebildeter Kreuztisch vorgesehen worden, wodurch eine maßstäbliche Einstellung möglich wird. Zu diesem Zwecke sind die Spindeln des Kreuztisches mit Teiltrommeln ausgestattet, die eine Ablesung und Einstellung auf 0,05 mm zulassen. Der ganze Kreuztisch ist durch Zahnstange und Trieb mittels Handrades auf der Tischsäule in der Höhe verstellbar, während die Feineinstellung des Fräsers auf Gravurtiefe durch eine Mikrometerschraube an der Spindel selbst erfolgt. Außerdem ist eine Schnelleinstellung der Spindel ohne Änderung der Feineinstellung vorgesehen worden, die beim Umschalten von einem Buchstaben auf den nächsten angewendet wird, um die Spindel aus der Gravur herauszuheben und an der Stelle des nächsten Buchstabens einzustellen. Die Feineinstellung der Mikrometerschraube erlaubt 0,008 mm einzustellen. Das wichtigste Glied der Maschine, der Pantograph, besteht aus besonders breiten, rahmenartigen Schenkeln, auf die die Maßstäbe für die Einstellung der Verkleinerung angeschraubt sind. Die Verbindung der vier Pantographenteile (Fig. 2) erfolgt durch gehärtete, nachstellbare Spitzen und Hohlkörner, ebenso seine Lagerung an dem drehbaren Ausleger.

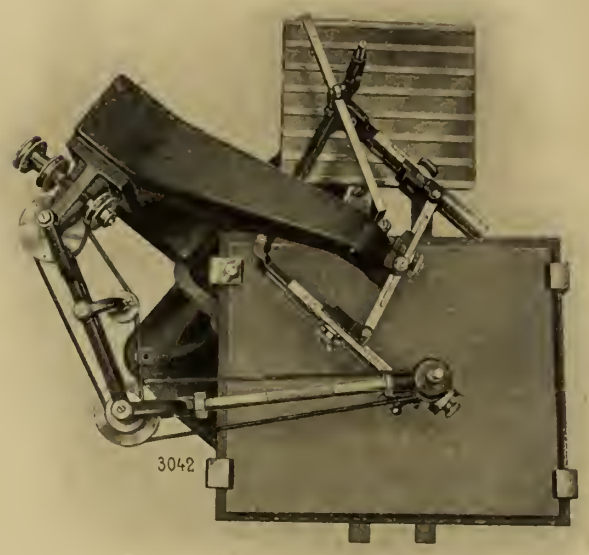


Fig. 2. Draufsicht auf die Graviermaschine mit Pantographen und Fräserantrieb.

Alle schnellaufenden Teile sind auf Kugeln und gehärteten nachstellbaren Kegeln gelagert, auch die Gravierspindel mit einem langen Kegel und Kugellagern versehen.

Der Kreuzsupport hat eine Bewegung von 160 mm in der Längs- und von 140 mm in der Querrichtung bei einer Höhenverstellung von 320 mm. Damit ergibt sich, bei einer bestreichbaren Fläche von 120 × 120 mm durch den Pantographen und einer Übersetzung von 1 : 1, mit Verwendung der Tischbewegung eine gesamte Arbeitfläche von 260 × 280 mm. Der zweite einfache Drehtisch dient zum Aufspannen der Schablone und ist mit einer Anzahl schwalbenschwanzförmiger Aufspannuten versehen. Für runde Gravuren, sowohl in der Ebene wie auf einem Zylindermantel, wird der in Fig. 3 abgebildete Teilkopf auf dem Frästisch aufgespannt und das Werkstück auf ihm oder mittels Zwischenfutters befestigt. Der Teilkopf erhält eine Verstellmöglichkeit in wagerechter und senkrechter Richtung.

Besondere Sorgfalt muß der Herstellung der Fräser zugewendet werden, anderseits ist die möglichst einfache und vielseitig verwendbare Herstellung der Schablonen eine Grundbedingung für eine wirtschaftliche Arbeit.

Die Fräser werden in ihrer Form den herzustellenden Gravuren angepaßt, im allgemeinen sind es spitze, hinterschliffene Halbkegel. Für vertiefte Schriften wird eine schlanke oder stumpfe Spitze gewählt, je nachdem, ob die Gravur tief und schmal oder flach und breit werden soll. Für erhabene Schriften wird die oberste Linie mittels eines ganz schlanken Fräsers, der Grund mit einem Fräser ohne Spitze herausgearbeitet, dessen Breite sich nach der auszuarbeitenden Fläche richtet. Die Fräser werden mittels Kegels in der Frässpindel befestigt.

Fig. 3. Teilkopf für runde Arbeiten auf der Graviermaschine.

Um nun sachgemäß angeschliffene Fräser selbst durch angelernte Arbeiter zu erhalten, ist an die Maschine eine besondere, einstellbare Fräserschleifvorrichtung angebaut (Fig. 4), die durch den Maschinenantrieb angetrieben wird. An dem Schleifapparat sind zwei einstellbare Schlitten vorgesehen, von denen der untere die Grundeinstellung, der obere die Nachstellung des Fräsers beim Schleifen besorgt. Der Spitzenwinkel des Fräsers wird durch Einstellen des Gleitlineales, an dem sich die Exzenterscheibe führt, geändert. Für die richtige Einstellung des Fräsers in der Achsenrichtung ist ein Kontrolldorn vorgesehen, der mit seiner Spitze die Spitze des Fräsers berühren soll.

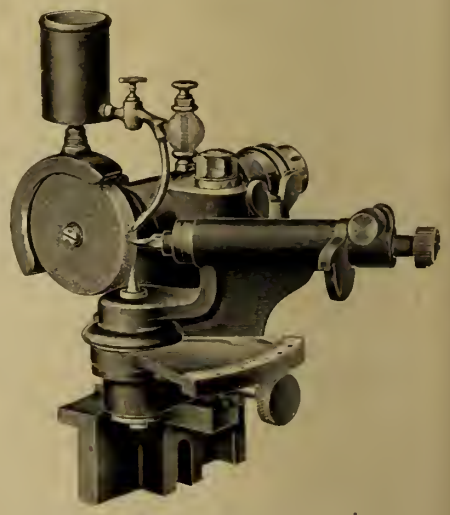


Fig. 4. Fräserschleifvorrichtung an der Graviermaschine.

Die zweite wichtige Arbeit ist die Herstellung der Schablonen; handelt es sich um dauernd wiederkehrende

Gravuren, wie Firmennamen, Warenzeichen usw., so verwendet man vorteilhaft feste Schablonen, die man sich, einmal im Besitze der Graviermaschine, leicht selbst herstellen kann. Es genügt, eine Zeichnung auf starkem Kartonpapier zu machen und die Linien mit einem harten, stumpfen Bleistift mehrere Male nachzuziehen, so daß man diese Rillen zur Führung des Stiftes benutzen kann. Für wechselnde Gravuren aus denselben Grundgrößen, Zahlen oder Buchstaben, verwendet man vorteilhaft die Wechselschablone (Fig. 5), die auch für zylinderförmige und kreisförmige Gravuren zur Verwendung kommt. Das Arbeiten auf der ebenen Fläche ist grundsätzlich verschieden von dem auf Zylinderflächen oder im Kreise. Während im ersten Falle die Schablone fest steht und der Führungstift nacheinander in die folgenden Buchstaben eingesetzt wird, muß man beim kreisförmigen Arbeiten das Werkstück nach jedem Buchstaben um eine Teilung drehen und die Schablone für den nächsten Buchstaben an dieselbe Stelle wie beim vorhergehenden Buchstaben setzen.

Fig. 5. Wechselschablone für vierstellige Zahlen.

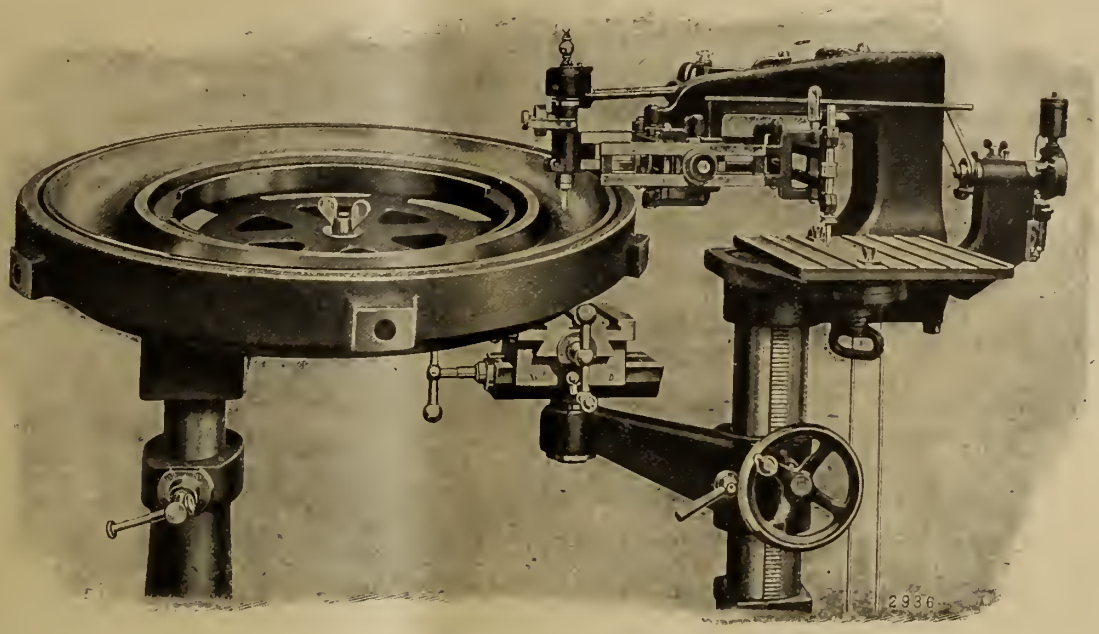


Fig. 6. Hilfstisch für das Gravieren größerer Gegenstände.

Für Gegenstände, deren Gravur der Reichweite des Pantographen wohl entspricht, deren Größe jedoch die Tischgröße überschreitet, wird nach Fig. 6, wie z. B. für Formen für Autoreifen, ein neben der Graviermaschine aufgestellter Hilfstisch verwendet.

Gegenstände, die infolge ihrer Härte nicht unmittelbar graviert werden können, wie Glas oder harte Mineralien, werden mit einem säurefesten Lacküberzug versehen, die Gravur in dem Überzug ausgeführt und nachher geätzt.

Als Ergänzung wird zu der Maschine auch ein Guillochierapparat gebaut, der sowohl für kreisförmige wie für elliptische und andere Kurven verwendbar ist.

Die Graviermaschine wird von der Firma Franz Kuhlmann in Rüstringen-Wilhelmshaven gebaut und von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz, vertrieben. Ku.

---

62. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Dortmund.

Unter der gewohnten lebhaften Beteiligung fand die diesjährige Hauptversammlung der deutschen Ingenieure in Dortmund statt. Nach einer arbeitsreichen Sitzung des Vorstandsrates am Sonnabend eröffnete der Vorsitzende des Vereins, Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. Klingenberg, Berlin, am Sonntag, den 18. Juni vormittags, im Dortmunder Stadttheater die wissenschaftlichen Verhandlungen. Er konnte im Anschluß an die vorangegangenen geschäftlichen Verhandlungen mit berechtigtem Stolz darauf hinweisen, daß durch die Arbeiten des Vereines deutscher Ingenieure ein Zug idealen Strebens geht, der nicht die Vorteile des Einzelnen, sondern die der Gesamtheit zum Ziel hat. Unablässig und unbeirrbar arbeiten die deutschen Ingenieure an dem Wiederaufbau unseres Vaterlandes. An seine einleitenden Worte schloß er einen durch die Eigenart der Betrachtungsweise besonders bemerkenswerten Vortrag über:

„Die Zukunft der Energiewirtschaft Deutschlands."

Die Forderung der „Kohlenersparnis" beherrscht zurzeit das gesamte Gebiet unserer Energiewirtschaft. Bei aller Anerkennung derartiger Bestrebungen ist es jedoch an der Zeit, sich zu überlegen, was uns die Kohlenersparnis kostet, d. h. welche Aufwendungen und Ausgaben erforderlich sind, um im Einzelfalle eine an sich technisch mögliche Kohlenersparnis herbeizuführen. Bei dem Begriff „Kohlenvergeudung" macht Klingenberg, nach Erfahrung und Stellung einer der zuständigsten Beurteiler auf diesem Gebiete, einen Unterschied zwischen der Stoffvernichtung der Kohlen und der nutzlosen Vernichtung ihres Wertes. Bei dem Umfang des deutschen Kohlenvorrats, der beim heutigen Stande der Dinge noch etwa für 1000 Jahre ausreicht, braucht uns die „Vergeudung" des Stoffes an sich nur wenig zu berühren, da sich die Lebensdauer des Kohlenvorkommens dadurch nicht merkbar verringern würde, zumal sich die Wärmeerzeugungsverfahren im Laufe von 20 bis 50 Jahren ohnehin zu ändern pflegen und durch bessere ersetzt werden. Dagegen ist vom privatwirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und weltwirtschaftlichen Standpunkt aus die Vernichtung des eigentlichen Wertes der Kohlen ebenso wie die nutzlose Vernichtung irgend eines anderen wirtschaftlichen Wertes durchaus verwerflich.

Der Wert der Kohlen besteht aus dem Stoffwert und aus dem Beförderungswert Der Stoffwert entsteht aus den Ausgaben, die jährlich durch den Erwerb und die Erhaltung des Besitzes an Kohlenfeldern erwachsen. Die Stoffwerte der Kohlen sind somit ihrer Natur nach stets niedrige Werte im Vergleich zu dem Beförderungswert. Dieser entsteht durch die Kosten der Beförderung der Kohlen vom Fundort unter der Erde bis zum Gebrauchs-

ort. Der überwiegende Teil dieser Förderkosten sind, wie der Vortragende des näheren ausführt, Lohnausgaben. So kommt Klingenberg zu dem Ergebnis, daß Kohlenersparnis und Lohnersparnis sich in ihrer wirtschaftlichen Wirkung nur wenig von einander unterscheiden und daß insbesondere vom national-wirtschaftlichen Standpunkt aus Kohlenersparnis und Lohnersparnis als fast gleichbedeutend anzusehen sind.

Von diesem Standpunkt aus sind die Maßnahmen zu beurteilen, die man in jüngster Zeit in unserer Energiewirtschaft getroffen hat. Z. B. besteht in Deutschland eine große Anzahl von veralteten Dampfanlagen, die gegenüber neuzeitlichen Anlagen den doppelten Wärmeverbrauch aufweisen. Wollte man, wie oft vorgeschlagen, zum Zweck der Kohlenersparnis diese Anlagen sofort durch neue ersetzen, so würden die Ausgaben für die Neueinrichtung so hoch, daß ihre Zinsen mehr ausmachten als die bestenfalls mögliche Kohlenersparnis Der richtige Weg ist hier, solange zu warten, bis diese Anlagen soweit verbraucht sind, daß sie ohnehin durch neue ersetzt werden müssen. Dagegen gibt es andere Anlagen, bei denen durch geringe Aufwendungen, z. B. bessere Isolierung, Abdichtung u. a. m., erhebliche Verbesserungen geschaffen werden können. Die Unterlassung solcher Maßnahmen ist geradezu als unpatriotisch zu bezeichnen.

Ähnlich beleuchtete Klingenberg die Vorschläge, die man sonst noch zur Verbesserung unserer Energiewirtschaft gemacht hat, so die Ausnutzung der Windkraft, der Ebbe und Flut, die Ausnutzung der Abwärme, Ersatz der Kohle durch minderwertige Brennstoffe usw. Vielfach wird bei diesen Vorschlägen die Tatsache wirtschaftlich nicht genügend gewürdigt, daß zwischen dem Erfassen einer Naturkraft und ihrer Ausnutzungsmöglichkeit eine beträchtliche zeitliche Verschiebung besteht, die den Wert solcher Kräfte weit tiefer herunterdrückt, als man gewöhnlich vermutet. Es gibt sehr wenig Betriebe, die eine wechselnde Kraft auszunutzen gestatten. Bei den Windkräften, die in Deutschland etwa an der Küste der Nordsee und der Westküste von Schleswig-Holstein zu gewinnen wären, liegen außerdem große technische Schwierigkeiten in der Überwindung der großen Beanspruchungen bei Stürmen und in der Regelung der Umlaufzahl vor. Günstiger liegen die Verhältnisse für Ebbe- und Flutwerke, wo man durch große, in ständige Senkrechtbewegung versetzte Schwimmkörper (Aquapulsor) Pumpen antreiben kann, die eine Triebflüssigkeit für spätere Verwendung unter Druck aufspeichern.

Als einen wesentlichen Fortschritt für die Ausnutzung von Abfallkräften bezeichnet Klingenberg die von ihm bereits mehrfach empfohlene Verkupplung von Kraftwerken untereinander. Hierdurch läßt sich oft erreichen, daß eine viel größere „Schwachlast" zur Verfügung steht. d. h. man schafft durch die Verkupplung für die Abfallkraft einen weit größeren Aktionsradius. Ein zweites wichtiges Mittel zur Beseitigung der Nachteile der Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch bildet die Energieaufspeicherung im weitesten Sinne des Wortes. Ein besonderes Beispiel hierfür liefert der Ruths-Wärmespeicher.

Eine Sonderstellung nehmen im Bereich der Energiewirtschaftsfragen die Torfkraftwerke ein. Beim Torf spielt die Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch eine besonders unangenehme Rolle, weil dieser Brennstoff nur während etwa 100 Tagen des Jahres gewonnen werden kann. Kann man die stets erforderliche Akkumulierung des Torfes dezentralisieren, wie es z. B. bei der Verwendung im Hausbrand von selbst geschieht, so verschwindet der Nachteil, und auch kleinere Fabriken können oft mit großem Vorteil zur Torfverfeuerung übergehen. Aus allem ergibt sich der Schluß, daß es im allgemeinen wärmewirtschaftlich wichtiger ist, den Torf mit der Eisenbahn zu versenden und ihn in Hausbrand und kleinen Fabriken zu verbrauchen, als ihn zur Großkrafterzeugung am Ort der Gewinnung zu benutzen. Die Nachteile ließen sich natürlich wesentlich mindern, wenn es mittels neuer Verfahren gelänge, den Torf während des ganzen Jahres zu gewinnen.

Der Nebenproduktengewinnung verspricht Klingenberg einen besonderen Aufschwung, sobald man die Frage der Gasturbine gelöst haben wird, da dann die Erzeugung von Gas die notwendige Voraussetzung für den Betrieb wird und die Anlagekosten für Kesselhäuser entfallen würden. Als Gesamtergebnis stellt der Vortragende fest, daß der Wert anderer wirtschaftlicher Vorteile denen der Wärme- und Kohlenersparnis annähernd gleichkommt, so daß wir in Zukunft unsere Anstrengungen ebensosehr auf diese wie auf jene richten müssen. Das ist in neuerer Zeit über dem Schlagwort „Kohlenersparnis" etwas vergessen worden.

Unmittelbar an diesen Vortrag schloß sich der Vortrag von Dr.-Ing. Ruths, Stockholm, über:

„Dampfspeicherung und Fabrikation."

Trotz der lebhaften Tätigkeit auf dem Gebiete der Wärmewirtschaft ist der Einfluß der Schwankungen bei der Erzeugung und dem Verbrauch von Wärme- und mechanischer Energie auf die Arbeitsweise und den Wirkungsgrad einer Anlage noch wenig untersucht worden. Vielmehr hat man fast durchweg die großen Verluste in Kauf genommen, die in jedem Betriebe entstanden sind, weil die Wärmezufuhr einerseits und der Energieverbrauch anderseits einander nicht deckten und auch nicht zeitlich zusammenfielen. Man hat sich durch zeitweilige übergroße Anstrengung der Kessel und durch Aufstellung von großen Gasbehältern, Bleiakkumulatoren, durch die Anordnung von schweren Schwungrädern (Ilgner-Umformer an der Verbrauchsstelle) geholfen. Ruths hat nun in jüngster Zeit auf ein ausgezeichnetes, nicht völlig unbekanntes, aber noch wenig angewendetes Mittel hingewiesen, um Energie in beliebiger Menge aufzuspeichern. Dieses Mittel besteht in der Aufspeicherung von Dampf in Wasser unter Drucksteigerung und Abgabe des Dampfes unter Druckverminderung. Bei diesem Verfahren wird dem Dampfkessel lediglich die Aufgabe der Dampferzeugung zugewiesen und die der Aufspeicherung vollständig entzogen, was nach Ansicht von Ruths die einzig richtige Lösung ist, um einen Dampfbetrieb wirtschaftlich zu gestalten. Hierbei kann die in der Dampfanlage arbeitende gesamte Wassermasse um ein beliebiges Maß gegenüber dem Wasserinhalt der Kessel vergrößert werden, während einerseits die Behälter nicht für den hohen Kesseldruck gebaut zu werden brauchen und anderseits die Eigenschaft heißen Wassers für einen bestimmten Druckabfall bei niedrigeren Drücken viel mehr Dampf aufzuspeichern als bei hohen, voll ausgenutzt werden kann. Die Speicher werden als große zylindrische Behälter mit kugelförmigen Enden ausgebildet und zu 90 bis 95 vH mit Wasser gefüllt. Die Isolierung besteht aus einer 100 mm dicken Kieselgur- und Magnesiaschicht. Die Speicher werden gewöhnlich im Freien aufgestellt und zum Schutze der Isolierung gegen Regen und mechanische Beschädigungen mit einer dünnen Eisenblechbekleidung versehen. Dort leisten sie ihre Arbeit ohne besondere Aufsicht und Wartung. Auf Grund seiner bisherigen Erfahrung mit dem Dampfspeicher gab Ruths in seinem Vortrage die folgende Übersicht über die Vorteile des Speicherverfahrens. Die größte technisch-wirtschaftliche Bedeutung besteht darin, daß der Dampf durch den Speicher zu jeder Zeit in unbeschränkter Menge zur Verfügung steht. Während z. B. in einer Zellstoffabrik früher das Dämpfen rd. 1½ Stunden beanspruchte, wobei im Durchschnitt stündlich 3600 kg verbraucht wurden, vermag man nach dem Einbau eines Ruths-Wärmespeichers in der Anlage die gleiche Dampfmenge innerhalb 18 Min. in den

Kocher hineinzuschicken. Eine solche Überbeanspruchung wäre bei einem Kesselhaus vollkommen unmöglich gewesen. Ferner wird in Fabriken, in denen es sich um Trockenverfahren und chemische Vorgänge handelt, durch die Benutzung des Wärmespeichers der Übelstand vermieden, daß durch einige gröbere Verfahren mit starkem Dampfverbrauch anderen feineren Verfahren der Dampf entzogen wird. Während hierdurch früher in ihrer Güte verminderte Waren entstanden, können jetzt die Verfahren vollständig unabhängig voneinander und ohne einander zu stören, mit derselben Genauigkeit wie im Laboratorium durchgeführt werden. Die Güte der Waren wird also dadurch erhöht. Schließlich wird durch die Einführung des Speichers der Kesseldruck selbsttätig konstant und auf der höchst zulässigen Höhe erhalten, so daß der Heizer seine ganze Aufmerksamkeit lediglich auf eine möglichst günstige Verbrennung richten kann. Seine Ausführungen belegte der Vortragende durch eine stattliche Anzahl von Beispielen aus der Praxis.

Während die beiden ersten Redner des Tages sich mit Fragen der Energiewirtschaft beschäftigt hatten, war der dritte Vortrag dem in der Gegenwart nicht minder wichtigen Gebiet der „Materialkunde" gewidmet, das für Deutschland dadurch besondere Bedeutung gewonnen hat, daß unsere Industrie namentlich in der Nachkriegszeit darauf angewiesen ist, möglichst hochwertige Waren auszuführen.

Dr.-Ing. Wendt, Direktor der Fried. Krupp A.-G., Essen, sprach über:

„Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des Stahles."

Der Vortragende gab an der Hand von Lichtbildern eine Schilderung der mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der heutigen Stahlsorten. Dabei wies er u. a. darauf hin, daß z. B. die elektrische Industrie teils Werkstoffe von besonders hoher elektrischer Leitfähigkeit für Leitungszwecke braucht, teils solche von besonders niedriger Leitfähigkeit, z. B. Transformatorenbleche. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den magnetischen Eigenschaften. Im äußersten Fall gehen die Forderungen sogar soweit, daß der Stahl die besondere Eigenschaftlichkeit des Eisens, nämlich die Magnetisierbarkeit überhaupt nicht aufweisen soll, z. B. bei Wicklungskappen und Periskoprohren. In der Präzisionsmechanik werden Stähle verlangt, die sich durch Wärme möglichst wenig ausdehnen, z. B. für Teile in Uhren, oder solche, die sich nur um einen ganz bestimmten Betrag ausdehnen, wie z. B. Einschmelzdraht für elektrische Glühlampen. Vielseitig sind die Anforderungen, die hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe gestellt werden. Als wichtigste Anforderung ist hier die Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure zu verzeichnen, ferner in der Nahrungsmittelindustrie die Widerstandsfähigkeit gegen organische Substanzen. Zu den chemischen Beanspruchungen ist auch der Angriff des Luftsauerstoffs auf glühenden Stahl zu rechnen. Ein Schutz in dieser Hinsicht wurde neuerdings in der Hinzulegierung von solchen Stoffen (z. B. Aluminium) gefunden, die nach der Oxydation einen zusammenhängenden Überzug bilden, welcher eine weitere Oxydation der darunter liegenden Metallschichten verhindert.

Weiter schilderte der Vortragende die Eigenart des Stahls, in verschiedenen Zuständen, je nach der Vorbehandlung, außerordentlich voneinander abweichende Eigenschaften annehmen zu können. Das von dem Fachmann Austenit, Perlit und Martensit bezeichnete Gefüge wurde in Lichtbildern in mehrhundertfacher Vergrößerung gezeigt.

Dem Metallurgen stehen nun mancherlei Mittel zur Verfügung, um dem Stahl die für den jeweiligen Verwendungszweck notwendigen Eigenschaften zu verleihen. Hierher sind insbesondere zu nennen: das Legieren und die Wärmebehandlung. Als Legierungsbestandteile kommen für Konstruktionsstahl in der Hauptsache Nickel, Chrom und Mangan in Betracht. Eine Besonderheit auf dem Gebiet der legierten Stähle bilden die der Firma Krupp patentierten nichtrostenden Stähle. Sie werden für die verschiedensten Zwecke der chemischen Industrie, sowie für Gebrauchsgegenstände, für die Rostsicherheit erwünscht ist, verwendet. Der nichtrostende Stahl V 2 A ist überdies salpetersäurebeständig. Bemerkenswert war hier ein in der Versuchsanstalt von Krupp in neuster Zeit ausgearbeitetes Verfahren zur Oberflächenhärtung durch Stickstoffdiffusion. Dieses gestattet eine Härtung bei dunkelster Rotglut, und es steht zu erwarten, daß es für manche Gebiete von großer Bedeutung werden wird, da ein Verziehen der Gegenstände nicht eintritt.

Der Vortragende faßte das Ergebnis seiner Ausführungen dahin zusammen, daß, wenn die volle Ausnützung der Eigenschaften eines Werkstoffes gewährleistet werden soll, Konstrukteure und Stahlfachleute eng zusammen arbeiten müssen.

Zum Schluß wurde in einem Film die Herstellung eines größeren Tiegelstahlblocks und im Anschluß daran das Gießen eines großen Martin-Stahlblocks vorgeführt. Letzterer wurde während des Ausschmiedens zu einem großen Hohlkörper, während der Wärmebehandlung und bis zur Beendigung seiner mechanischen Bearbeitung begleitet.

In der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure sprach Direktor Reindl, Berlin, über den:

„Einfluß des Austauschbaues auf Meß- und Bearbeitungsweisen."

Der Vortrag brachte wertvolle grundlegende Gesichtspunkte für die bisher außerordentlich dürftig behandelte wirtschaftliche Gestaltung, Wirkungsweise und Anwendung der Werkzeuge, und zwar der spanabnehmenden (Schneidwerkzeuge) und der maßermittelnden (Meß- und Prüfwerkzeuge). Der Austauschbau stellt dem Werkzeugbau die Forderung, eine bestimmte Arbeitsgenauigkeit einzuhalten. Hierbei bedarf es eingehender Untersuchungen, um die Grenze zu finden, bei der die Einhaltung einer weitgetriebenen Arbeitsgenauigkeit noch wirtschaftlich ist. Beteiligt an der Arbeitsgenauigkeit sind die Werkzeugmaschinen, die Werkzeuge und die Meßmittel; bei allen dreien sind von Natur gegebene Arbeitsungenauigkeiten vorhanden, die noch Berücksichtigung verlangen. Volle Austauschbarkeit wird im wesentlichen nur bei primärer Marktware zu verlangen sein. In anderen Fällen wird häufig dort, wo die Austauschbarkeit nicht voll erreicht ist, durch das Mittel der Auslese noch die Verwendung von Teilen zu erreichen sein, die an sich nicht mehr austauschbar sind.

An zahlreichen Beispielen entwickelte der Vortragende die charakteristischen Kennzeichen der verschiedenen Werkzeuge für Loch- und Wellenbearbeitung, wobei einige neuartige Werkzeuge eingehend behandelt wurden. Besonders interessant waren die Ausführungen über die neuere Entwicklung der Meßwerkzeuge, die dahingeht, dem Messenden zu ermöglichen, das „Istmaß", d. h. das tatsächlich vorhandene Maß festzustellen. Auf diesem Gebiete sind gerade in letzter Zeit einschneidende Fortschritte erzielt worden. Die hohe Genauigkeit, die man bis vor kurzem nur in Laboratorien kannte, ist heute in die Technik der Fertigung in einem Maße eingezogen, das den, der sich nicht beruflich mit diesen Dingen beschäftigt, überraschen muß. Wer sich etwas in das Meßwesen, wie es heute in einem auf der Höhe stehenden Betrieb in Anwendung ist, vertieft, für den verliert das Schlagwort, daß die fortschreitende Mechanisierung in der Technik den Menschen zur Maschine mache, an Inhalt. Heute trägt, wie der Vortragende an einem Beispiel sehr einleuchtend darstellte, der Arbeiter einen großen Teil der Verantwortung an dem Meßwesen

d. h. an der Innehaltung von Maßen, bei denen mitunter Tausendstel Millimeter schon eine Unbrauchbarkeit ergeben. Eine gut geleitete Fertigung ist gleichsam ein Kunstwerk, in dem die Organisation des Meßwesens, die der Vortragende gleichfalls behandelte, einen der wichtigsten Bestandteile bildet.

Darauf sprach Baurat Haier, Magdeburg, über:

„Sparwirtschaftliche Maßnahmen bei der Gütererzeugung."

Konnte man in dem Vortrag von Reindl ein anschauliches Bild von den Maßnahmen gewinnen, die erforderlich sind, um einen Betrieb in den mechanischen Herstellungsvorgängen innerhalb der Produktion auf die Höhe der zeitgemäßen Anforderung zu bringen, so führte der Vortrag von Haier auf das Gebiet der wirtschaftlichen Gestaltung der geistigen Zusammenhänge, die einen zeitgemäßen Betrieb durchziehen müssen

Mit besonderer Schärfe betonte der Vortragende, daß im Mechanisieren der Vorgänge allein das Heil nicht gesucht werden darf, sondern daß auch auf den Menschen als Träger der Organisation Rücksicht genommen werden muß. Nur mit verantwortungsfreudigen Mitarbeitern kann das, was man gemeinhin „Organisation" nennt, zu fruchtbringender Tätigkeit belebt werden. Grundlegend für die anzuwendenden Organisationsmittel ist nicht das Enderzeugnis, das den Betrieb verläßt, sondern die Fertigungsart und die Gliederung der Betriebsanlagen. Die in dem Vortrage behandelte Fabrik hat teils Reihenteils Einzelfertigung; sie gliedert sich in mehrere örtlich voneinander getrennte Fertigungsstätten. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit weitgehender Dezentralisation unter Schaffung voller in sich abgeschlossener Verantwortungsgebiete, wobei die Zentralisation sich lediglich auf die Gewinnung klarer und stets auf dem Laufenden gehaltener Übersichten zu beschränken hat. Aus diesen Grundzügen heraus entwickelte der Vortragende die Organisationsmittel, die im wesentlichen von dem Grundsatz ausgehen, an die einzelne örtlich dezentralisierte Stelle klare und eindeutige Anweisungen zu bringen und die Meldungen über den Stand und den Verbrauch an Stoff und Arbeit wieder an die zentrale Übersichtstelle zurückzuleiten. Von besonderem Interesse ist die Durchführung der Berechnung des Verbrauchs an Arbeit auf Grund der Zeitberechnung; damit löst sich der Betrieb von den Geldschwankungen. In ähnlicher Weise verfährt man bei der Feststellung des Verbrauchs an Stoff, wo man sich unter den jetzigen Verhältnissen mit der Ermittlung von Durchschnittspreisen hilft. Welche Vorteile hiermit erzielt werden können, zeigte am besten die von dem Vortragenden vorgeführte Betriebsstatistik.

In der Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft sprach Prof. Dr. Joh. Müller über „Die Ernährung Deutschlands aus eigener Scholle." Dieser Gegenstand gewinnt im Zusammenhang mit dem Hilfswerk der deutschen Landwirtschaft auch für die Ingenieure besonderes Interesse, da die Betrachtung der Möglichkeiten einer eigenen Ernährung des deutschen Volkes weitere Anregungen für den Bau von Maschinen, besonders für landwirtschaftliche Zwecke, geben kann.

Selbsttätige Bügelkaltsäge.

Die Kaltsägemaschinen haben im allgemeinen den Nachteil, daß sie ständiger Wartung bedürfen, d. h. nach jedem Schnitt muß die Maschine ausgeschaltet und das betreffende Material ausgespannt und für den neuen Schnitt von Hand vorbereitet werden. Die neue automatische Hochleistungsbügelkaltsäge „Stoco", hergestellt von Stössel & Co., Hamburg, vermeidet diesen Nachteil, da sowohl der Materialvorschub wie das Ein- und Ausschalten der Säge selbsttätig bewirkt werden.

Diese Bügelkaltsäge ist für Profile aller Art bis zu 100 mm Spannweite eingerichtet und dient vornehmlich zum Zerschneiden von Stangenmaterial oder Rohren auf gleiche Längen, wobei das Material sich unter genauer Längeneinstellung selbsttätig vorschiebt. Bei vorgenommenen Vergleichversuchen mit einer Sägemaschine, wie sie allgemein üblich in den Betrieben arbeitet, wurde eine wesentliche Produktionssteigerung festgestellt. Durch das automatische Lösen, Vorschieben und Festspannen des Werkstückes tritt eine weitere erhebliche Lohnersparnis ein. Der Betrieb der neuen automatischen Bügelsäge beansprucht nur ¼ PS. Das Sägeblatt ist wie üblich zur Schonung der Schneiden beim Rückgang entlastet.

Hochleistungsbügelkaltsäge.

Versuche mit besonders zähhartem Böhler-Stahl haben gezeigt, daß auch harter Werkzeugstahl ohne Kühlung leicht zersägt werden kann und daß die Schnittgenauigkeit der Maschine ein Absägen gleicher Stücke auf $^1/_{10}$ mm erreicht. Die Möglichkeit, feinzahnige Sägeblätter verwenden zu können, gestattet auch das Zersägen dünnwandiger Rohre.

Bei eintretenden Störungen, z. B. beim Zerbrechen des Sägeblattes, oder sobald der Rest eines Werkzeugstückes den Schraubstock passiert hat, rückt die Maschine selbsttätig aus, und der Sägebügel geht in seine Ruhelage.

Die Vorschubkraft kann bis zu 500 kg gesteigert werden; bei 70 bis 80 Arbeithüben in der Minute erreicht die Maschine ihre Höchstleistung.

Ein eingebauter Zähler gestattet die Einstellung der Stückzahl abzusägender gleicher Teile. Diese Bügelkaltsäge kann nach Umschaltung auch als gewöhnliche Säge arbeiten. v. S.

Jahresbericht des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für 1921.

Der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken bildet mit seinen angeschlossenen Verbänden: Verein Deutscher Holzbearbeitungsmaschinenfabriken, Verein Deutscher Schleifmittelwerke sowie Deutscher Präzisionswerkzeug-Verband und Deutscher Spiralbohrer - Verband die „Fachgruppe I" des deutschen Maschinenbaues unter der Bezeichnung „Werkzeugmaschinen und Maschinenwerkzeuge". Es hat für die Bildung der Fachgruppe I einer Umorganisation nicht bedurft, da die obengenannten Verbände schon lange eine erfolgreiche Arbeitsgemeinschaft verbindet. Im einzelnen sind auch hier noch Fragen der Organisation zu lösen.

Nach dem Beschluß der Hauptversammlung des VDW vom 10. Mai v. J. zu Cassel hat der so viele Jahre erfolgreich tätig gewesene Arbeitausschuß, der in der Hauptsache als eine Kriegsorganisation bezeichnet werden kann seine Tätigkeit beendet. Seine Funktionen sind auf den Vorstand, der um einige Mitglieder vermehrt wurde, übertragen worden, derart, daß der Vorstand in eine Anzahl Ausschüsse unterteilt wurde, denen bestimmte Machtbefugnisse zuerkannt worden sind. So sind bisher die nachfolgenden zehn Vorstandsausschüsse tätig gewesen:

1. Allgemeine Organisation (einschl. Statistik).
2. Wirtschaftspolitik, Zollwesen, Außenhandelsfragen
3. Rechnungswesen, Buchhaltung, Bilanzierung, Personalien.

4. Inlands- und Auslandspreisbildung, Lieferbedingungen.
5. Gruppenbildung.
6. Selbstkostenberechnung.
7. Nachrichtenwesen.
8. Fachwissenschaftlicher Ausschuß.
9. Ausstellungswesen.
10. Den Handel betreffende Fragen.

In den Vorstandsitzungen berichtet der Obmann eines jeden Ausschusses über das ihm unterstellte Gebiet, so daß der Gesamtvorstand von Zeit zu Zeit über die laufenden Arbeiten in allen Ausschüssen unterrichtet wird. Diese Unterteilung der so außerordentlich gewachsenen Vereinsarbeiten kann heute nach Ablauf eines Jahres als ein Erfolg bezeichnet werden. Die Geschäftsführung empfiehlt daher auch den anderen in der Fachgruppe I zusammengeschlossenen Verbänden, ihre Vorstände in ähnlicher Weise zu unterteilen, so daß letzten Endes bei Beratungen, die die gesamte Fachgruppe I betreffen, ohne Bildung von neuen Vorständen oder Ausschüssen die Vorstandsherren aller Verbände verhandeln können, denen in den einzelnen Verbänden das gleiche Arbeitgebiet zugeteilt ist. Es dürfte zweckmäßig sein, den früheren Weg der Abstimmung fallen zu lassen und in den gemeinsamen Beratungen der gleichartigen Vorstandsausschüsse aller Verbände durch Verständigung zu einstimmig gefaßten Beschlüssen zu gelangen. Dies vorausgesetzt, erübrigt es sich auch, sämtliche Mitglieder der Ausschüsse bei solchen gemeinsamen Beratungen hinzuzuziehen; es dürfte genügen, wenn in jedem Einzelfalle von jedem Verband ein Mitglied des betreffenden Ausschusses entsendet wird. Handelt es sich zum Beispiel um eine Frage der inneren Organisation der Fachgruppe I, so werden die fünf Verbände der Fachgruppe I je einen Herrn ihres Vorstandesausschusses für Organisationsfragen zu einer solchen Beratung abordnen.

Auch in der Leitung des VDW hat sich eine Veränderung vollzogen. Der hochverdiente, langjährige Vorsitzende, Herr Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Reinecker, hat gegen die Wünsche der Industrie den Vorsitz des Vereins wegen Arbeitüberlastung niedergelegt. Ebenso hat auch der stellvertretende Vorsitzende, Herr Prof. Dr.-Ing. Schlesinger, aus den gleichen Gründen gebeten, ihn von der Tätigkeit des stellvertretenden Vorsitzenden zu entbinden. Herr Geheimrat Dr. Reinecker ist alsodann in Anerkennung der außerordentlichen Verdienste von der Mitgliederversammlung einstimmig zum Ehrenvorsitzenden und Herr Prof. Dr. Schlesinger, aus dem gleichen Grunde zum Ehrenmitglied ernannt worden.

Anstelle der zurückgetretenen Leiter des Vereins hat Herr Generaldirektor Becker der Firma Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk, den Posten eines ersten Vorsitzenden übernommen. Zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden ist Herr Direktor Huhn der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, und zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden Herr Direktor Dr. Döhne von der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz, ernannt worden.

Die Gruppenbildung im VDW hat sich in mancher Beziehung als äußerst fruchtbar erwiesen, wenn sich auch die Erwartungen vieler Mitglieder, daß es zu Preiskonventionen für alle Maschinengattungen des Werkzeugmaschinenbaues kommen werde, nicht erfüllt haben. Zunächst erwies sich die Gruppenbildung als sehr zweckmäßig und durchaus notwendig zur Ermittlung der Ausfuhrmindestpreise, die in den einzelnen Ländern für jede Maschinengattung erreicht werden konnten. Zum Zweck der Ermittlung und dauernden Nachprüfung dieser Mindestpreise fanden in allen Gruppen zahlreiche Sitzungen statt, zum größten Teil unter reger Beteiligung unserer Mitglieder. Für einzelne Maschinenarten ist es bisher jedoch noch nicht möglich gewesen, das Interesse für Sonderarbeiten zu wecken. Neben der Ermittlung der Ausfuhrmindestpreise sind vielerlei Gruppenarbeiten durchgeführt worden, die zum Teil vorbildlicher Art geworden sind. (Es sei nur an die Normung der Bohrmaschinen erinnert.) Durch die Untergliederung in viele Gruppen hat sich beim VDW dieselbe Erscheinung herausgebildet, die im gesamten Maschinenbau auftrat, nämlich die ungleiche Behandlung solcher Fragen, die in gleicher Weise viele Gruppen berührten. Aus diesem Grunde sind Gruppenvertretersitzungen abgehalten worden, in den sich die Vertreter der Gruppen über die Vereinheitlichung gewisser Fragen verständigten. Die Leitung dieser Gruppenvertretersitzungen hat Herr Fabrikbesitzer Schoening als Obmann des „Vorstandsausschusses für Gruppenbildung" übernommen.

Die Mitgliederzahl des VDW hat sich im Berichtjahre wenig verändert. Einige im Krieg entstandene Unternehmungen haben den Bau von Werkzeugmaschinen eingestellt und sind daher aus dem Verein ausgeschieden. Andere Unternehmungen haben sich aus den Anfängen eines Handwerksbetriebes vergrößert, zu Fabrikunternehmungen entwickelt und sind als solche auch in den Verein jetzt aufgenommen worden. Auch zurzeit kann wieder festgestellt werden, daß der VDW Außenseiter so gut wie nicht besitzt.

Im Monat März des Berichtsjahres hat der Arbeitsausschuß in Anbetracht der wirtschaftlichen Lage der Werkzeugmaschinenindustrie beschlossen, die Mitglieder des Vereins durch beschleunigten Nachrichtendienst über alle schwebenden Fragen häufiger als bisher zu unterrichten. Beginnend mit dem 6. April sind dann in schneller Folge im Laufe des Berichtsjahres 63 Nummern der VDW-Nachrichten erschienen, die bei einem Rückblick ein außerordentlich treffendes Bild der wechselnden Schicksale der Werkzeugmaschinenindustrie ergeben. Sie zeigen, wie den deutschen Maschinenbauern durch ein Hin und Her von Ententeverfügungen und Regierungmaßnahmen die Arbeit erschwert wurde und wie außerordentlich die Gelegenheiten waren, für die jetzt durchgeführte Organisation des deutschen Maschinenbaues, sich zu bewähren. Es kann nicht Zweck der VDW-Nachrichten sein, die zahllosen einschlägigen Veröffentlichungen anderer Zeitschriften und Zeitungen nachzudrucken. Ihr Grundgedanke ist vielmehr, dem schon mit Lesestoff so überreichlich bedachten Fabrikleiter in kürzester Fassung Nachrichten, die ganz besonders den Werkzeugmaschinenbau betreffen, zu übermitteln. Es ist zu hoffen, mit diesem Nachrichtendienst einerseits die Fabrikleitungen auf wichtige Entscheidungen schnell hinweisen zu können, anderseits in der Zusammenfassung dieser Nachrichten ein Nachschlagewerk zu schaffen, das sich auf dem Tisch des Fabrikleiters als unentbehrliches Hilfsmittel erweist. So haben die VDW-Nachrichten über die einschneidenden Zollmaßnahmen der Ententeländer laufend berichtet, sie haben die französischen und englischen Gesetze im Wortlaut bekanntgegeben, zum Teil im Originaltext; die Wiederaufbauarbeiten wurden dauernd in ihrer wechselnden Entwicklung durch Mitteilung den Mitgliedern nähergebracht; in zeitlicher Folge erschienen: die Gesetze über den Warenverkehr zwischen dem besetzten und unbesetzten Gebiet, die Vorschriften des Ausfuhramtes Ems, die Vorschriften über die Aufrechterhaltung von Vorkriegsverträgen, die Bekanntmachungen über die Ausfuhrabgabe, Zusammenstellung von zurzeit gültigen Zolltarifen, Vorschriften und Anweisungen über den Güterverkehr nach dem Zollausland, die Vorschriften für die Beschickung der Meßausstellung, Vorschriften über die Ausfuhrmindestpreise und vieles andere mehr.

Die Durchorganisation des deutschen Maschinenbaues hat dann auch den Bestrebungen des VDW auf Einrichtung einer eigenen Ausfuhrstelle ein Ende gemacht. Nachdem eine sachgemäße Vertretung in der Spitzenorganisation erreicht war, bestand kein weiterer Grund, sich in die Gesamtorganisation der „Außenhandelsstelle für den Maschinenbau" nicht einzuordnen. So ist aus der

bisherigen „Aus- und Einfuhrstelle des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken" die „Preisprüfstelle" geworden, die in Personalunion durch den gleichzeitigen Vertrauensmann der Regierung und der Industrie, Herrn Dr. Negbaur, mit dem VDW verbunden ist. Die Preisprüfstelle, die für die ihr gestellten Aufgaben auf dem Wege über die „Außenhandelsstelle für den Maschinenbau" Gebühren erhebt, hat ihre eigene Abrechnungstelle und führt nur insoweit Beträge an den VDW ab, als dieser in Auftrag gegebene Arbeiten für sie ausführt. Im übrigen ist der Preisprüfer zur Aufstellung einer Jahresbilanz verpflichtet, in der die Verwendung der Preisprüfungsgebühren klargestellt sein muß. Nach den Vorschriften der „Außenhandelsstelle für den Maschinenbau" sind Reserven geschaffen worden, um bei Aufhebung der Ausfuhrkontrolle die Abwicklung und Auflösung der Stelle durchführen zu können. Diese Reserven hatten bei Ende des Berichtsjahres die vorgeschriebene Höhe noch nicht erreicht, doch wird der Vorschrift zweifellos in der ersten Hälfte des neuen Jahres entsprochen sein. Mit der Schaffung dieser Reserven ist die Notwendigkeit für die Industrieverbände, für die erheblichen Kosten des Abbaues aufkommen zu müssen, beseitigt.

Die Überwachung der Ausfuhrvorschriften ist im Berichtsjahre außerordentlich erschwert worden durch das von der Entente in Bad Ems errichtete Ausfuhramt, das für die aus dem besetzten Gebiete auszuführenden Maschinen zuständig ist. Nach einer Zeit der Verwirrung gelang es uns, die maßgebende Stelle in Ems von der Notwendigkeit zu überzeugen, unseren Ausfuhrvorschriften auch für die Einfuhr über Ems Geltung zu verschaffen. Es gelang auch nach umständlichen Verhandlungen, einen Vertreter des Preisprüfers in Ems zur Prüfung einzustellen, der jedoch nach Durchführung der Arbeiten aus dem Dienste der Preisprüfstelle ausscheiden mußte und Angestellter des Ausfuhramtes Ems geworden ist. Trotzdem ist zu hoffen, daß die Einsicht über die Notwendigkeit der Einhaltung unserer Vorschriften die Aufrechterhaltung des bisherigen Geschäftsganges möglich machen wird. In der Zeit des Marksturzes hat auch im Berichtsjahre wieder die Spanne zwischen Inlands- und Auslandspreis neue Händlerfirmen entstehen lassen, die vielfach versucht haben, die Ausfuhrvorschriften zu umgehen. In einer besonderen Revisionsabteilung, die der „Außenhandelsstelle für den Maschinenbau" angegliedert ist, sind jetzt Beamte tätig, die sich lediglich der Aufgabe widmen, Nachprüfungen vorzunehmen, besonders in den Büchern und Schriftwechseln der Ausfuhrfirmen, ob die gemeldeten Angaben auch den Tatsachen entsprechen. Im Berichtsjahre konnte bei Mitgliedern des Vereins eine Verfehlung gegen die Ausfuhrvorschriften nicht festgestellt werden.

Am 26. Oktober des Berichtsjahres ist von Vertretern der Hersteller von Werkzeugmaschinen und der Händlerschaft eine „Arbeitsgemeinschaft" gegründet worden, mit dem Ziele, die vor Jahren begonnene gemeinsame Arbeit beider Verbände weiter auszubauen. Sie wird von einem zehngliedrigen Ausschuß geleitet. Der Obmann des Vorstandsauschusses für Fragen, die den Handel betreffen, Herr Fabrikbesitzer Schoening, ist zum ersten Vorsitzenden und der Vorsitzende der Händlervereinigung, Herr Stadtrat a. D. Eisenführ, zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt worden. Es wurde als angemessen bezeichnet, die Vorprüfung der Ausfuhranträge des Handels durch einen Vertreter des Handels vornehmen zu lassen. Infolge dieser Stellungnahme ist Herr Dipl.-Ing. Sommer als Handelsreferent in der Preisprüfstelle, Abteilung Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, tätig.

In der Zusammenarbeit mit dem Handel hat die Herstellervertretung bei der Vertretung der Händlerfirmen bisher stets volles Verständnis für die schwierigen Fragen gefunden, die gemeinsam erörtert wurden. So konnte besonders auch der Übergang zum Verkauf in ausländischer Währung gemeinsam mit der Händlerschaft erfolgreich zur Durchführung gebracht werden. Für das neue Jahr wird die Mitarbeit des Handels in den Untergruppen des VDW, die hieran ein Interesse haben, anzustreben sein.

Zur Preisbewegung: Die Bemühungen der Volkswirtschaftler aller Kreise, die Auswirkungen der politischen Ergebnisse des Jahres 1920 auf das Jahr 1921 vorauszusagen, hatten nur geringen Erfolg. Das wesentlichste Merkmal des Jahres 1921 war — nach einigen Monaten der Stetigkeit — der starke Umschwung in der zweiten Hälfte des Jahres als Folge der Londoner Sanktionen. Dem nahezu plötzlichen Sturz der Mark folgte die Entwertung im Inland nur allmählich, so daß die Beschäftigungsmöglichkeit durch die Ausfuhr erhalten blieb. Inzwischen sind die Gestehungkosten an die Weltmarktpreise hinaufgerückt, und es stehen ernste Zeiten bevor.

Die Rohstofflieferer haben die Schwere der Zeit im Berichtsjahr nicht in dem Maße zu fühlen gehabt wie die Verbraucher, da die Preise der Rohmaterialien schnell den wechselnden Verhältnissen, insbesondere bei höheren Gestehungkosten, angepaßt wurden. In der ersten Hälfte des Berichtsjahres war bei ausreichender Belieferung ein Fallen der Rohstoffpreise mit der damals rückläufigen Konjunktur verbunden. Bekanntlich hat dann im weiteren Laufe des Jahres die Verschlechterung der Mark erhebliche Aufträge gebracht, die teils vom Ausland, teils vom Inland, aber meist aus spekulativen Gründen, erteilt wurden. Als Folge davon wurde die Belieferung in Kohlen und Eisen schwieriger, zum Teil sogar unzureichend, so daß den Maschinenbauern die systematische Erledigung ihrer Aufträge äußerst erschwert war. Die Höchstpreise für Roheisen hielten sich über die Zeit der starken Auftragerteilung, etwa bis Oktober des Berichtsjahres, auf der gleichen Höhe, wurden aber dann, entsprechend den vorausgegangenen Stabeisenpreiserhöhungen, gegen Ende des Berichtsjahres erheblich heraufgesetzt, so daß sie mehr als 100 vH über den Frühjahrspreisen lagen. Bis gegen Ende des Berichtsjahres war es möglich, den Rohstoffbedarf zu Festpreisen einzudecken, zu welcher Zeit sich jedoch ganz unerwartet die Notwendigkeit von Gleitpreisen sowohl für Rohstoffe als auch im Anschluß daran für Fertigfabrikate ergab. Während so die erste Hälfte des Jahres eine zufriedenstellende Rohstoffbelieferung gebracht hatte, verdichteten sich die Schwierigkeiten in der Versorgung mit Eisen, Kohle und Koks gegen Ende des Jahres mehr und mehr.

Die außerordentliche Teuerung der Lebensverhältnisse ist in einer erheblichen Heraufsetzung der Löhne zur Auswirkung gekommen, die zusammen mit den ungeheuerlichen Steuerabgaben und den stets neuen unerwarteten Nebenausgaben für die Unternehmungen neben der Rohstoffverteuerung dazu beigetragen hat, die Herstellungkosten für Werkzeugmaschinen im Laufe des Jahres bedenklich zu verteuern.

Der Vorstand des Vereins hat, so lange wie nur irgend möglich, sich für die Aufrechterhaltung der Festpreise eingesetzt, in der Hoffnung, daß damit zur Gesundung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage beigetragen werde. Leider haben die Verhältnisse, besonders die Einführung der Gleitpreise der Rohstofflieferer sowie die fortwährend steigenden Löhne, es unmöglich gemacht, bei den so wünschenswerten Festpreisen zu verbleiben. Mit der sich abschwächenden Konjunktur zu Mitte des Jahres 1921 hatte der „Vorstandsausschuß für Preisbildung" die Einstellung der Bekanntgabe der monatlichen Zuschläge für zweckmäßig erachtet. Aber schon Ende November ergab sich die Notwendigkeit der Wiedereinführung der monatlichen Ausgleichsätze. Beginnend mit Dezember des Berichtsjahres wurde für den Monat Dezember mit einem Zuschlag von 34 vH die Preisstellung im Werkzeugmaschinenbau wieder mit den derzeitigen Unkosten in Einklang gebracht. Bei derartig großen Monatszuschlägen mußte an eine Ver-

feinerung des Systems gedacht werden, die dann in der bekannten Weise zur Drittelung der Monatszuschläge je nach dem Liefertage geführt hat. Die Ermittelung des Ausgleichsatzes ist, beruhend auf Erfahrungen vergangener Zeit, auf eine zuverlässige Grundlage gestellt, so daß die Angemessenheit des von Verein bekanntgegebenen Monatsausgleichsatzes nicht bestritten werden kann.

Der Gesamtbetrag der Ausfuhr hat nach dem Krieg nie mehr die Höhe der Vorkriegszeit erreicht. Freilich ist ja der Geldentwertung entsprechend der Kilopreis gestiegen. Er ist zögernd der Markentwertung gefolgt, bis der Übergang zur Auslandswährung im Oktober des Berichtsjahres zu sprunghafter Steigerung geführt hat.

Man muß es der Zukunft überlassen, ob durch eine Besserung oder weitere Verschlechterung der Mark das Ausfuhrgeschäft verringert oder wieder verstärkt werden wird.

Mitte Oktober des Berichtsjahres hat die Regierung plötzlich die Ausfuhrabgabe von 0 vH auf 4 vH heraufgesetzt. Nach der Statistik ist das Weiterbestehen der Ausfuhrabgabe von schädigender Wirkung. Ihr beschleunigter Abbau erscheint zur Aufrechterhaltung der jetzt schon so geringen Ausfuhr als eine dringende Notwendigkeit.

In den wechselnden Schicksalen der Ausfuhrüberwachung ist die Einführung des Verkaufes in ausländischer Währung ein Markstein. Wohl in keiner Frage bezüglich der Preisstellung sind die Meinungen so sehr von einander abgewichen wie bezüglich der Art des Verkaufes. Besonders die Maschinenindustrie hat sich zu dem von der Regierung so sehr gewünschten Verkauf in Auslandswährung lange Zeit ablehnend verhalten. Schließlich hat doch die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie in ihrer Hauptversammlung am 24. Oktober nach interessanten Preisberechnungen des Herrn Direktor Dr. Döhne einstimmig den Übergang zum Verkauf in ausländischer Währung beschlossen. Es gelang auch, die Zustimmung der Händlerschaft, wie oben schon erwähnt, zu diesem wichtigen Beschluß zu erreichen, so daß unsere Industrie geschlossen als eine der ersten großen Organisationen des Maschinenbaues auf diesem Gebiete vorangegangen ist. Die Vorschriften über den Verkauf in Auslandswährung traten am 15. November in Kraft. Die Ausfuhr ist durch den Übergang zur Auslandswährung in ihrem inneren Kern günstig beeinflußt worden. Auch die für die Regierung so notwendigen Devisen sind den Vorschriften gemäß hereingenommen worden. Die Hoffnungen, die sich bezüglich der Kurssicherungen an die Vorschriften und Versprechungen der Reichsbank gekmüpft haben, sind nach Aussage kundiger Ausfuhrfirmen im großen und ganzen nicht erfüllt worden. Kurz nach Einführung der Auslandswährung wurden die neuen Vorschriften hierfür einer starken Belastungprobe durch die plötzlich eintretende beträchtliche Besserung der Mark ausgesetzt.

Noch heute wünschen einzelne Mitglieder die Wiedereinführung des Markangebotes und werden hierzu scheinbar durch das Heranrücken an den Weltmarktpreis bestärkt. Der Vorstand steht auf dem Standpunkt, daß der Übergang zur Ausslandwährung seiner Zeit eine zweckmäßige Maßnahme war und ein Erfolg geworden ist.

Die Lieferungen für den Wiederaufbau haben im Berichtsjahre einen höchst unerfreulichen Verlauf genommen. Es wurde von Seiten der Behörden an einem System festgehalten, das von Anfang an von der Industrie für die Lieferung von Werkzeugmaschinen als nicht gangbar bezeichnet werden mußte. Die Schwierigkeiten lagen jedoch keineswegs bei der Berliner amtlichen Stelle, der man besonders nach dem jetzigen Verlauf der Arbeiten, Verständnis und Geschick nicht absprechen kann. Vielmehr ist von Seiten der Entente die notwendige und zugesagte Organisation nicht eingerichtet worden. Zuletzt wurden die Versuche auf diesem zuerst beschrittenen Wege als aussichtlos von der Geschäftsführung nur noch soweit gefördert, als es notwendig schien, den guten Willen zur weiteren Mitarbeit zu beweisen. Im späteren Verlauf wurden dann „auf dem Wege beschränkt freien Verkehrs" neue Versuche gemacht, die jedoch auch nicht zu einem wesentlich besseren Ergebnis geführt haben. Erst neuerdings, jedoch nicht mehr im Berichtsjahre, sind auf dem Wege des so lange angestrebten unmittelbaren Verkehrs Abschlüsse erfolgt, auf deren Umfang jedoch erst im nächstjährigen Bericht näher einhzugehen möglich sein wird.

Die Meßausstellung in Leipzig im März des Berichtsjahres hat die Erwartungen der Aussteller nicht erfüllt. Sie ist aber durch den außerordentlich günstigen Verlauf der Frühjahrsmesse 1922 überholt und daher nahezu in Vergessenheit geraten. Es sei darum gestattet, einige Worte über deren Verlauf zu sagen.

Der Ausstellungraum war durch Hinzunahme der neu erbauten Halle F, die durch Streiks in ihrer Fertigstellung verzögert und nur durch das Eingreifen des Vereins noch rechtzeitig verwendungfähig gemacht werden konnte, um rund 1500 Quadratmeter vergrößert worden. Die Zahl der Aussteller erhöhte sich auf 231. Das Gesamtgewicht des Ausstellunggutes war etwa 2300 Tonnen. Der Besuch war außerordentlich lebhaft. Durch die Propaganda des Vereins waren Käufer aus dem In- und Ausland in großen Mengen unter der Besucherschar. Der Verlauf der Messe hat daher unsere Mitglieder im großen und ganzen befriedigt. Es wurde beschlossen, auch über den im Jaher 1923 ablaufenden Vertrag hinaus die Messen in Leipzig als dauernde Einrichtung fortzusetzen. Unzureichende Ausstellungräume haben die elektrotechnische Industrie ebenso wie eine Reihe anderer Industrien veranlaßt, einen eigenen Ausstellungbau zu errichten. Mit diesem Gedanken muß sich früher oder später auch unser Verein beschäftigen, weil das stets wachsende Interesse für die Ausstellungen Jahr für Jahr größere Räume fordert und in absehbarer Zeit die Betonhalle mit ihren Anbauten für die Zwecke des Vereins nicht mehr ausreichen wird.

Die Forschungs-Gesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren hat auch im Berichtsjahr in Sitzungen und Druckschriften über die im „Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen" geleisteten Arbeiten berichtet. Die Psychotechnische Abteilung der Forschungs-Gesellschaft ist in ihren Bemühungen erfolgreich gewesen und hat besonders für ihren Leiter, Herrn Prof. Dr. Moede, die Erteilung eines Lehrauftrages an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg erreicht. Mit Ende des Jahres 1922 schließt die Forschungs-Gesellschaft ihren fünfjährigen Zeitraum ab, für den sie zunächst ins Leben gerufen worden ist. Zur Frage, in welcher Form und ob sie überhaupt nach Ablauf dieser Zeit weiterbestehen bleiben wird, liegt heute noch keine endgültige Entschließung vor.

Im Laufe des Berichtsjahres hat der Verein ein Preisausschreiben zur Ermittlung eines Härtegradprüfverfahrens für Schleifscheiben erlassen, auf das sich 29 Bewerber gemeldet haben (vergl. WT. 1922, Heft 1 u. 10, S. 16 bzw. 291). Das Ergebnis kann jedoch erst nach eingehender Prüfung in den Werkstätten zweier Mitgliedfirmen, die ihre Einrichtungen für Versuchszwecke in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt haben, bekanntgegeben werden.

Fünfte Deutsche Ostmesse in Königsberg i. Pr.

Die Fünfte allgemeine Mustermesse, Technische und Baumesse in Königsberg i. Pr. vom 13. bis 18. August, mit der, wie im Herbst vorigen Jahres, eine große aus dem ganzen Reich beschickte Ausstellung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte verbunden ist, wird als Musterschau aller auf der Messe vertretenen Zweige besonders die Fabrikate und Waren in umfangreicher Zusammenstellung bringen, die für den Ostmarkt in Betracht kommen

Rußland beteiligt sich an dieser Messe und wird erstmalig auf einer deutschen Messe Muster seiner Ausfuhrwaren ausstellen. Sowohl die Petersburger wie die Moskauer Handelskreise haben sich entschlossen, eine russische Abteilung für die Deutsche Ostmesse in Königsberg i. Pr. zu organisieren.

Graphisches Rechnen.

Der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) hat seit geraumer Zeit die Fragen der Nomographie in sein Arbeitgebiet mit einbezogen und hat bereits eine große Anzahl von Rechentafeln herausgegeben, die in der Industrie guten Anklang gefunden haben. Um weitere Klärung über die Anwendung der Nomographie und die Möglichkeit der weiteren Ausnutzung dieses Hilfsmittels auf noch nicht bearbeiteten Gebieten herbeizuführen, ist vor kurzem beim AWF ein Arbeitausschuß für graphische Rechenmethoden gegründet worden, dessen Obmannschaft Herr Dipl.-Ing. Winkel, Berlin, übernommen hat. Die Mitarbeit im Ausschuß ist ehrenamtlich. Die Arbeiten, die von den einzelnen Mitarbeitern auf Anregungen des Ausschusses geleistet werden, z. B. Vorträge, Ausarbeiten von Rechentafeln usw., bleiben ihr geistiges Eigentum.

Die Arbeiten des Ausschusses, der mit seiner Tätigkeit dazu beitragen will, den in der Praxis arbeitenden Ingenieuren Hilfsmittel für ihre rechnerischen Arbeiten zu schaffen, kann man nur recht reichen Erfolg wünschen.

Psychotechnischer Lehrgang an der Technischen Hochschule Charlottenburg im Oktober 1922.

Im Psychotechnischen Laboratorium des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg findet vom 1. bis 10. Oktober 1922 ein psychotechnischer Lehrgang zwecks Einführung in die theoretischen und praktischen Grundlagen des Gesamtgebietes der Psychotechnik statt. Besonderer Nachdruck wird auf die „Industrielle Psychotechnik" gelegt werden. Neben Vorlesungen werden Übungen abgehalten, um die Kursteilnehmer in die Technik der Bedienung der Prüfinstrumente und die Berechnung der Werte einzuführen.

In den Vorlesungen soll behandelt werden: Eignungsprüfung industrieller Lehrlinge, Facharbeiter und Facharbeiterinnen sowie Meister, Grundzüge der Betriebsrationalisierung auf psychotechnischer Grundlage, Zeit-, Bewegungs- und Übungstudien nach psychotechnischen Gesichtspunkten, kaufmännische Eignungsprüfung für Lehrlinge und Angestellte, psychotechnische Begutachtung der Reklame.

Die Vorlesungen finden in Hörsälen, die Übungen im Psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule statt. Neben den Vorlesungen und Übungen sind Besichtigungen psychotechnischer Prüfstellen Großberliner Unternehmen vorgesehen, die im Betrieb vorgeführt werden sollen. Als Vortragende sind führende Forscher auf dem Gebiet der Psychotechnik und Betriebswissenschaft tätig, die große Erfahrung auf ihrem Arbeitsgebiet besitzen und über den internationalen Stand der Psychotechnik berichten werden.

Die Teilnehmergebühr für Vorlesungen und Übungen beträgt 3000,— M, für Vorlesungen allein 2000,— M. Für Ausländer gelten Sondergebühren. Unterkunft und Verpflegung werden auf Wunsch nachgewiesen. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt sich baldige Anmeldung. Anschriften erbeten an: Laboratorium für Industrielle Psychotechnik, Technische Hochschule, Charlottenburg, Berliner Str. 171.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Ölfeuerungstechnik. Von Dr.-Ing. O. A. Essich. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 20,—.

Die schon innerhalb von zwei Jahren notwendig gewordene Neuauflage des Buches ist ein Beweis für seine praktische Brauchbarkeit und für das Vorhandensein eines wirklichen Bedürfnisses nach Zusammenfassung des bisher in der Literatur verstreuten Materials über die Technik der Ölfeuerungen.

Die Stoffeinteilung ist beibehalten worden. Nach kurzen Darlegungen über die Heizöle selbst, die Gründe für die Wirtschaftlichkeit der Ölfeuerung und die physikalischen Vorgänge wird auf die verschiedenen Brennerkonstruktionen eingegangen, von denen naturgemäß die Zerstäuberbrenner am ausführlichsten berücksichtigt und in der Neuauflage um wichtige neuere Bauarten vermehrt worden sind. So haben vor allem die bei den österreichischen Staatsbahnen eingeführten Zerstäuber für Lokomotivfeuerungen, Bauart Holden, sowie auch die übrigen bei dieser Behörde verwendeten Hilfsapparate — Filter, Vorwärmer usw. — Aufnahme gefunden. Das Kapitel über Hilfsmaschinen und -apparate ist bis auf einen kurzen Abschnitt über Naphthalinfeuerungen ungeändert geblieben.

Der nun folgende Teil über die Anwendunggebiete der Ölfeuerung bringt die, mit Ausnahme der Lokomotivfeuerungen, leider etwas kurz behandelten Kesselfeuerungen, Land- und Schiffkessel. Ein breiter Raum — fast die Hälfte des Buches — wird dagegen den mannigfachen Industriefeuerungen gewidmet, und hier sind wohl für fast alle Zwecke Beispiele in Wort und Bild gegeben. Manche interessante Neukonstruktion hat hier Aufnahme gefunden. Die Gesamtzahl der Abbildungen ist um 40 vermehrt worden.

Die den Kostenberechnungen zugrunde gelegten Brennstoffpreise bedürfen natürlich heute einer wesentlichen Korrektur, und selbst relativ betrachtet ergeben sich wohl manche Verschiebungen. Die Wirtschaftlichkeit der Ölfeuerungen an sich wird dadurch natürlich nicht berührt, wenn auch die z. Zt. herrschende Knappheit und Teuerung der flüssigen Brennstoffe der Ausbreitung dieser Feuerungart heute noch hindernd im Wege stehen. Dies ist um so bedauerlicher, als man aus der Arbeit des Verfassers ersieht, auf welcher hohen Stufe der Vollkommenheit die Technik der Ölfeuerungen schon steht.

Fachkreisen kann dieses Büchlein daher in seiner knappen, übersichtlichen, durch reiches Bildmaterial wirksam unterstützten Darstellungart empfohlen werden. Die bessere Papierbeschaffenheit der Neuauflage kommt der Klarheit der Abbildungen sehr zugute. Wedemeyer, Augsburg.

Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. Von Dr.-Ing. Georg Welter aus Luxemburg. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften Heft Nr. 230. Herausgeber u. Verlag: Verein deutscher Ingenieure, Berlin 1921. Preis geh. M 18,—.

Der Verfasser hat eine Reihe Kohlenstoffstähle mit verschiedenem Mangangehalt und eine Anzahl Sonderstähle, wie sie als hochwertige Konstruktionstähle Verwendung finden, bei Temperaturen von Zimmertemperatur bis zu rd. 500° untersucht. Festgestellt wurden die Dehnung- und Belastungkurven in Abhängigkeit von der Temperatur durch sorgfältige Spiegelapparatversuche, die durch entsprechende Zerreißproben mit Schaubildaufzeichnung ergänzt wurden. Für jede Stahlsorte wurden folgende Schaulinien aufgezeichnet:

- Belastung-Dehnung bei jeder Temperaturstufe,
- bleibende Dehnung für jede Temperatur,
- gleiche Dehnungen bei verschiedener Temperatur und Belastung,
- gleiche Spannungen bei verschiedener Temperatur und Dehnung,
- dasselbe in räumlicher Darstellung,
- Linien der gesamten Festigkeit- und Dehnungwerte in Abhängigkeit von der Temperatur,
- Schaubilder des Zerreißversuches.

Von den metallographischen Bildern der untersuchten Stähle wurden in zwei Tafeln ausgesuchte Beispiele im angelieferten, geglühten und gerissenen Zustand beigegeben.

Die Hauptergebnisse zeigen, daß durch mehrstündiges Glühen keine Maßveränderungen durch die Oxydschicht eintreten, daß der 25 vH-Nickelstahl eine sehr kleine Wärmeausdehnung hat, daß der Fließbeginn mit der Temperatur steigt und von 300° nicht mehr deutlich wird, daß der Mangangehalt keinen besonderen Einfluß auf die Festigkeitswerte bei steigender Temperatur ausübt. Weiter wurden für die untersuchten Stähle die Zahlenwerte der Festigkeit und Dehnung bestimmt und die Vergleiche zwischen den Kohlenstoff- und Sonderstählen gezogen.

Die Untersuchung ist sehr sorgfältig und gründlich durchgeführt worden, wobei der Verfasser die auftretenden Fehler sehr genau untersucht und in den meisten Fällen auch beseitigt hat.

Besonders ist der wichtigste Teil, die Konstruktion des Ofens und seine Befestigung in der Zerreißmaschine, wie die damit zusammenhängende Frage der Befestigung des Probestabes und der Spiegel behandelt und untersucht worden. Man hat sogar den Eindruck, daß der Verfasser in der Anführung gewisser Schwierigkeiten manchmal zu weit gegangen ist; z. B. ist es selbstverständlich, daß eine Meßdosenmaschine für 5000 kg Größtlast bestenfalls auf 1 vH der $^1/_{10}$ Last, also 5 kg genau anzeigt, ebenso ist es ziemlich bekannt, daß ein Verziehen gehärteter langer Stücke durch mechanische Spannvorrichtungen kaum zu verhindern ist und daß Körper, die teilweise in einem Metallkörper erhitzt und mit ihm abgeschreckt werden, dort nicht die volle Härte erreichen werden wie die unmittelbar mit der Härteflüssigkeit in Berührung kommenden Teile. Auch ist wohl die Feststellung der Durchmesserabnahme um 0,01 mm ohne nähere Angabe, wie die Messung ausgeführt wurde, nicht unbedingt zu übernehmen, da für derartige Messungen ein einfaches Mikrometer nicht mehr ausreicht. Auch ist aus Gründen der Werkstättenarbeit eine Befestigung der Probestäbe mit Gewinden bei derartigen Feinmeßversuchen wenn möglich zu vermeiden.

Mit diesen Bemerkungen soll jedoch der Wert der sehr sorgfältigen und gründlichen Arbeit keineswegs herabgesetzt werden; es soll im Gegenteil anerkannt werden, daß eine offen dargelegte, in keiner Weise verschleierte Untersuchung vorliegt, die wohltuend von den üblichen industriellen Untersuchungen absticht.

Kurrein.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Autenrieth, Ed., u. Enßlin, Max: Technische Mechanik. Ein Lehrbuch der Statik und Dynamik für Ingenieure. 3. Aufl. mit 295 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 195,—.

Behnke, F.: Eisenbahnwagenbau. Erläuternde Beschreibung der verschiedenen Einrichtungen der Eisenbahnwagen unter Berücksichtigung der Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Ordnung u. der technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Mit 20 Textfig. Bücherei des Verbandes deutscher Eisenbahnfachschulen E. V. Nr. 5. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1922. Preis geh. M 17,50.

Brandt, Otto: Rauchgas-Abwärmeausnutzung für Großraumheizung und Trocknungsanlagen. Sonderdruck aus „Wärme- und Kältetechnik", Jahrg. 1922, Nr. 11. Mit 6 Textabb. Verlag A. Ziemsen, Wittenberg.

Bujakowsky, Erich: Einführung in den Eisenbahnbetriebsdienst. Mit zahlreichen Textfig. Bücherei des Verbandes deutscher Eisenbahnfachschulen E. V. Nr 7. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1922. Preis geh. M 30,—.

Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen: Die Ausbildung für den technischen Beruf in der mechanischen Industrie (Maschinenbau, Schiffbau, Elektrotechnik). Ratgeber für die Berufswahl. 4. Aufl. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin. Preis M 7,20 (ausschl. Porto).

Dittes, Paul: Der Stand der Arbeiten für die Elektrisierung der österreichischen Bundesbahnen zu Beginn des Jahres 1922. Sonderheft von „Elektrotechnik und Maschinenbau" (Zeitschrift des elektrotechnischen Vereines in Wien). Juni 1922. 34 Seiten mit 57 Abb. Preis Kr 1200,—, fürs Ausland Kr 1800.

Franke, G.: Zur deutschen Eisenbahnfrage. Sonderabdruck aus „Stahl und Eisen" 1922, Nr. 24. Aus dem Inhalt: Ursachen der Verlustwirtschaft. Ziel der Gesundungsmaßnahmen. Erzielung des Gleichgewichts zwischen Einnahmen und Ausgaben. Erhöhung der wirtschaftlichen Betriebsführung. Die Eisenbahn als politisches Machtmittel. Die richtige geistige Einstellung.

Gantt, H. L.: Organisation der Arbeit. Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Deutsch von Friedrich Meyenberg. Mit 9 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis M 31,50.

Gerstner, Paul: Kaufmänuische Buchhaltung und Bilanz. Bd. II. Buchhalterische Organisation (Selbstkostenkontrollbuchführung). 4. Aufl. Mit 2 schematischen Darstellungen u. 1 Tafel. Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" Nr. 507. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1922. Preis kart. M 20,—, geb. M 24,—.

Günther, Hanns: Elektrotechnik für Alle. Volkstümliche Darstellung unseres Wissens von der Elektrizität. 3.—12. Aufl. Mit 410 Textabb., 4 farbigen u. 16 schwarzen Tafeln. In 12 Lieferungen zu je M 15,— freibleibend. Franckh's Technischer Verlag Dieck & Co., Stuttgart 1922.

Hermanns, Hubert: Englisch-deutscher Techno-Diktionär. Sammlung nur technischer Fachausdrücke aus Hütte, Gießerei u. Werkstatt. Verlag: The Penton Publishing Co., Berlin-Pankow, Kissingenstr. 2. April 1922. Unentgeltlich für die deutschen Bezieher von „The Iron Trade Review", „The Foundry", „Abrasive Industry", „The Marine Review" u. „Power Boating".

Herrmann, J.: Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik. I. Die physikalischen Grundlagen. 4. Aufl. Mit 87 Abb. u. 16 Tafeln. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1922. Sammlung Göschen Nr. 496. Preis geb. M 12,—.

Hoefer, K.: Untersuchungen an Luftpumpen für Kondensatoren Sammlung „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" Heft 253. Herausgeber und Verlag: Verein deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel: Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 60,—, für Mitgl. des V. d. I. 20 vH Ermäßigung.

Kautny, Theo.: Leitfaden für Acetylenschweißer (Verschmelzen und Durchbrennen von Metallen). 6. Aufl. Mit 194 Abb. Carl Marhold, Halle a. S. 1922. Preis geb. M 26,—.

Kosack, Emil: Schaltungen von Gleich- und Wechselstromanlagen. Dynamomaschinen, Motoren und Transformatoren, Lichtanlagen Kraftwerke und Umformerstationen. Lehr- und Hilfsbuch. Mit 226 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 82,50, geb. M 112,50.

Krause, Hugo: Metallfärbung. Die wichtigsten Verfahren zur Oberflächenfärbung von Metallgegenständen. Julius Springer, Berlin 1922, Preis geb. M 56,—.

Krauß, Fritz: Die Nomographie oder Fluchtlinienkunst. Ein technischer Leitfaden. Mit 26 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 27,—.

Lang, Richard, u. Hellpach, Willy: Gruppenfabrikation. Sammlg. „Sozialpsychologische Forschungen des Instituts für Sozialpsychologie an der Techn. Hochschule Karlsruhe". Bd. 1 Herausgeber: Prof. Dr. phil. et med. Willy Hellpach, Vorstand des Instituts. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 66,—.

Laudien, K.: Die Maschinenelemente. Bd. I. 3. Aufl. Mit 660 Textabb. u. 43 Abb. zu den Festigkeits- u. Elastizitätsgleichungen. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1922. Preis geb. etwa M 120,—.

Dr. Max Levy. Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate, Berlin N. 65.: Zum 25jährigen Bestehen meines Werkes 1897—1922. Interessante Gegenüberstellung der verschiedenen Erzeugnisse des Unternehmens in Ausführungen aus der ersten und aus der neueren Zeit.

Link, Henry C.: Eignungs-Psychologie (Employment Psychology). Anwendung wissenschaftlicher Verfahren bei der Auswahl und Ausbildung von Angestellten und Arbeitern. Berechtigte Übertragung von I. M. Witte. Mit 5 Textabb. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 75,—, geb. M. 95,—.

Lippmann, Otto: Härtetechnik. Glühen, Härten und Anlassen der Metalle auf Grund der physikalischen und chemischen Eigenschaften. Gustav Wolf, Dresden-A. 16. Preis geh. M 40,— + Porto.

Meller, Karl: Die Elektromotoren in ihrer Wirkungsweise und Anwendung. Ein Hilfsbuch für Maschinentechniker. Mit 111 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 48,—, geb. M 68,—.

Meyerheim, Hugo: Jedermanns Buchführung. Einfache Buchführung und doch selbsttätige Kontrolle. Handelspraktischer Verlag, Berlin-Grunewald 1922. Preis geh. M 4,— + 0,50 Porto.

Preger, Ernst: Die Bearbeitung der Metalle in Maschinenfabriken durch Gießen, Schmieden, Schweißen, Härten und Tempern. 6. Aufl. Mit 388 Textfig. Bibl. d. ges. Technik. Nr. 218. Dr. Max Jänecke, Leipzig 1922. Preis geh. etwa M 110,—.

Rietschel, H., u. Brabbée, K.: H. Rietschels Leitfaden der Heiz- und Lüftungstechnik. Hand- und Lehrbuch für Architekten und Ingenieure. 6. Aufl. In 2 Bdn. Bd. 1 mit 257 Textfig., Bd. II mit 42 Textfig., 30 Zahlentafeln u. 10 Hilfstafeln. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 330,—.

Snodgrass, J. M., u. Guldner, F. H.: An investigation of the properties of chilled iron car wheels. Part I. Wheel fit and static load strains. University of Illinois Bulletin, Vol. XIX, Nr. 36. 1. Mai 1922. Bulletin Nr. 129. Engineering Experiment Station, Illinois, Urbana. Europ. Agent: Chapman & Hall Ltd., London. Preis 45 Cents.

Schäfer, Rudolf: Die Werkzeugstähle und ihre Wärmebehandlung. Berechtigte deutsche Bearbeitung der Schrift „The Heat Treatment of Tool Steel" von Harry Brearly, Sheffield. 3. Aufl. Mit 226 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 210,—.

Stadtmüller, Hugo: Die Schmelzöfen der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Elementar gehaltene Darstellung schmelztechnischer Einrichtungen und Verfahren des Metallverarbeitungswesens. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Maschinenbaues u. der gewerblichen Praxis. 2. Aufl. Friedrich Gutsch, Karlsruhe u. Leipzig 1922. Mit 260 Textfig. u. 19 Zahlentafeln im Text. Preis geb. M 200,—.

Strauch, Fritz, u. Stephan, Theodor: Die Erfassung und Auswertung der Selbstkosten industrieller Betriebe. Mit Mustern u. Beispielen aus der Praxis. Buchdruckerei R. Oldenbourg, München 1921. Preis geb. M 73,—.

Vater, Richard, u. Schmidt, Fritz: Die neueren Wärmekraftmaschinen. I. Einführung in die Theorie und den Bau der Gasmaschinen. — II. Gaserzeuger, Gasmaschinen, Dampf- und Gasturbinen. — I. 6. Aufl. Mit 45 Textfig. — II. 5. Aufl. Mit 46 Textfig. Sammlg. „Aus Natur und Geisteswelt" Nr. 21 bzw. 86. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1922. Preis je kart. M 14,—, geb. M 18,—.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgeber: Eugen Simon, Berlin. Julius Springer, Berlin 1922.
Heft 9. Krause, Hugo: Rezepte für die Werkstatt. Preis M 9,—.
Heft 10. Irresberger, Carl: Kupolofenbetrieb. Preis M 9,—.

Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde: Veröffentlichungen im Selbstverlag der Firma. Heft 5. Der Universalteilkopf und seine Verwendung. Berlin 1921. Aus dem Inhalt: Gewöhnliche Teilvorrichtungen und direktes Teilverfahren. — Verwendung und Einrichtung der Universalteilköpfe. — Rechnungsvorgänge beim Teilen. — Beschreibung des Werner-Universalteilkopfes mit Zubehör. — Anleitung zur Benutzung.

Weyrauch, Robert: Die Technik. Ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart u. Berlin 1922. Preis geb. M 170,—.

Zeitschriften.

Anzeiger für Berg-, Hütten-, Metall- und Maschinenindustrie (Maschinen-Anzeiger). Allgem. Ausgabe. Jahrg. 29. Nr. 151. 17. Juni 1922. Verlag: L. A. Klepzig, Leipzig-R. Aus dem Inhalt: Elektrisch betätigte Messer für Luft u. Gase. — Krisenanzeichen. — Sächsischer Altmetallmarktbericht.

Der Bosch-Zünder. Zeitschrift für alle Angehörigen der Robert Bosch A.-G. u. der Bosch-Metallwerk A.-G., Stuttgart u. Feuerbach. Jahrg. 4. Nr. 5. 30. Mai 1922. Aus dem Inhalt: Die Robert-Hilfe. — Der Meister. — Die Kraftwagen im Deutschen Reich. — Das selbstgebundene Buch.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 9, Nr. 5 u. 6. Mai u. Juni 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Über das elastische Verhalten einseitig verstärkter Naben. 1. Einleitung. 2. Allgemeine Betrachtung des Spannungs- u. Deformationszustandes. 3. Elastisches Verhalten der Scheibe. 4. Elastisches Verhalten der Nabe. 5. Zahlenmäßige Untersuchung eines Rades 6. Angenäherte Berechnung der Abweichung des elastischen Verhaltens der Nabe von den gemachten Annahmen. — Strömungsverluste in den Leitvorrichtungen und Schaufelkanälen der Dampfturbinen.

Elektrotechnische Zeitschrift. Festschrift zur 28. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und zur Elektrischen Woche, München 1922. Schriftleiter: E. C. Zehme, Berlin. Verlag: Julius Springer u. Verein deutscher Ingenieure, Berlin. 28. Mai 1922. 64 Seiten mit mehr als 100 Fig. Preis M 30,—, nach dem Ausland mit 200 vH Valutazuschlag. Aus dem Inhalt: Das Bayernwerk u. seine Kraftquellen. — Die Aufgaben der elektrischen Beleuchtung. — Außenhandel u. Preisentwickelung in der elektrotechnischen Industrie 1920 bis 1922. — Der Aufschwung der Elektrizitätsverwendung im Haus u. Kleingewerbe. —

Die Installationstechnik Hand in Hand mit Fabrikation, Betrieb u. Wirtschaft. — Wirtschaftliche Bedeutung der Normung in der Draht- u. Kabelindustrie.

Elektro-Thermit-Mitteilungen. Herausgeber: Elektro-Thermit G. m. b. H. Ges. für elektrische u. Thermit-Schweißungen, Berlin SW 11. Jahrg. 1922. Nr. 4. Aus dem Inhalt: Die Vorwarmung bei Thermit-Schweißungen u. ihre Anwendung auf den Schienenstoß. — Geschweißte Kreuzungen.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 103 u. 104. Mai u. Juni 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Baulokomotive mit Ölzusatzfeuerung für Peru. — Beitrag zur Wärmewirtschaft im Dampfmaschinenbetriebe (Umbau älterer Dampfanlagen). — Elektrischer Schreibwasserstandsanzeiger, Bauart Bodenburg D.R.P. — Beilage „Volkswirtschaftliche Fragen u. anderes". Aus dem Inhalt: Bekämpfung der Arbeitslosigkeit im Maschinenbau.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3. Mai u. Juni 1922. Aus dem Inhalt beider Hefte: Milchentrahmer. — Schrotmühlen für die Landwirtschaft. — Fahrerntemaschinen. — Konstruktionsforderungen u. Eigenschaften des Stahles. A. Übersicht über die wichtigsten Beanspruchungen. B. Die verschiedenen Zustände des Stahles und ihre Eigenschaften. C. Die Eigenschaften der Werkstücke in Abhängigkeit von Herstellungsverfahren und Konstruktion.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. Juni-Juli 1922. Aus dem Inhalt: Stahlschleifen auf unserer neuen Sonderschleifmaschine. — Parallelendmaße in Werkstatt u. Revision. —

Schiess-Nachrichten. Jahrg. 3. 1922/23. Nr. 1. Aus dem Inhalt: Die Erweiterung der Maschinenarbeit u. die Einführung einer Massenfabrikation für den Bau des Schiffsrumpfes. — Die Hebeldornpresse, eine wichtige Hilfsmaschine für die mechanische Werkstätte. — Über Karusseldrehbänke (Fortsetz. u. Schluß). 2. Sondereinrichtungen. — Die Lohnrechnung. — Praktische Bohrvorrichtung für Wagerechtbohrwerke.

Die Schmelzschweißung. Zeitschrift für das gesamte Gebiet der autogenen Metallbearbeitung einschl. der elektrischen Verfahren. Organ der Forschungsgemeinschaft für Schmelzschweißung zu Hamburg. Herausgeber: Verband für autogene Metallbearbeitung E. V. u. Prof. Hermann Richter, Hamburg. Schriftleiter: Dr.-Ing. Otto Mies, Hamburg. Verlag: Paul Hartung, Hamburg. Jahrg. 1. Nr. 10. 15. Mai 1922. Aus dem Inhalt: Zur Entwicklung des Azetylenschweißbrenners. — Patentschau. — Rundschau.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 5 u. 6. Mai u. Juni 1922. Sonderheft zur 3. Elektrischen Woche des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München. Aus dem Inhalt: Aus dem Transformatorenbau. — Der Lypro-Kabelschutz. — Bau neuzeitlicher Hochspannungsstraßen. — Einheitstransformatorenstation aus Spritzbeton nach dem Torkret-Verfahren.

Textilberichte über Wissenschaft, Industrie und Handel. Fachorgan zahlreicher Verbände u. wissenschaftlicher Institute. Herausgeber: Marcel Melliand, Mannheim. Jahrg. 3. Nr. 11. 1. Juni 1922. Aus dem Inhalt: Die Leinenfaser u. ihre Begleitsubstanzen. — Die Berechnung des Spulers. — Bestimmung der Schärlänge (Meßuhreinstellung) an der Kegelschärmaschine für Seide.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

*) bedeutet Abbildungen im Text.

Abfallverwertung.

Brikettierung von Abfallbrennstoffen zu Eiform-Briketts. Von Brandt (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 180*). Ein Brikettierungsverfahren zur Herstellung von Eiform-Briketts aus Abfallkohle. Die hauptsächlichsten Arbeitsgänge einer Eiform-Brikettierungsanlage bei Anwendung eines Bindemittels. Rentabilitätsberechnung.

Beförderung und Fördern.

Die Vierzylinderverbund-Reibungs- und -Zahnradlokomotiven (C1+Z) auf der badischen Höllentalbahn. Von Günther (Z. VDI. 15. IV. 22 S. 361*). Grundlagen für den Entwurf und Neubau, sowie Aufbau, Leistung und Betrieb der Lokomotiven.

Der Stand des deutschen Lastkraftwagenbaues. Von Aders (Z. VDI. 22. IV. 22 S. 387*). Hemmung des technischen Fortschrittes im Kraftwagenbau durch den Krieg. Weiterentwicklung in der Nachkriegszeit und heutiger Stand des Lastkraftwagenbaues, gezeigt an neueren Bauarten von Motoren, Triebwerken und übrigen Teilen des Lastkraftwagens auf Grund der Deutschen Automobilausstellung in Berlin 1921. Kritik der Fortschritte. Weiterentwicklung. Sonderbauarten von Lastkraftwagen.

The battery vehicle in England. Von Simpson (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 205*). Vergleich zwischen Elektro- und Benzinautomobilen. Verschiedene Arten des Antriebs. Die Anlage und Verteilung von Ladestationen. Die Verbreitung der Elektromobile ist wegen der günstigen Bedingungen in England im Zunehmen.

Electric trucks in express service. Von La Schum (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 209*). Übersicht über die Entwicklung des Verkehrs mit Elektromobilen bei der American Express Company. Betriebserfahrungen. Bedeutung guter Batterien. Vorteile der Edison-Batterie. Übersicht über häufig vorkommende Reparaturen.

The development and present position of the electric truck in the automotive field. Von Baldwin (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 217*). Die Vorteile der Elektromobile. Die Haltung der Elektrizitätswerke. Die Wirkung des Automobilverkehrs auf die Entwicklung der Straßen und Chausseen. Die Behandlung der Batterie. Die Entwicklung der Karosserie.

Experience of users of electric trucks in New York City. Von Skinner jr. (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 227*). Übersicht über die Zahl und Art der Gewerbe, in denen Elektromobile verwendet werden und über die Zahl der in diesen Industrien verwendeten Elektromobile. Vergleichende Betriebskostenrechnung zwischen Benzin- und elektrischen Kraftwagen. Die Vorteile der Elektromobile und ihr Aktionsradius in New York.

The special industrial truck. Von Meddick (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 254*). Anwendungsbeispiele von Sonderelektrokarren für Werkstättentransporte.

Betrieb und Organisation.

Formgebung bei Konstruktionsteilen mit Rücksicht auf wirtschaftliche Fertigung. Von Bruck (Maschb. Gestalt. 8. IV. 22 S. 1*). Einfluß der Formgebung auf die wirtschaftliche Fertigung. Beispiele. Zu geringe Werkstättenpraxis der Konstrukteure als Ursache ungenügender Berücksichtigung der wirtschaftlichen Fertigung. Mittel zur Verbesserung der Werkstättenausbildung der Konstrukteure.

Widerspiel zwischen konstruktiver und fabrikatorischer Entwicklung. Von Wirth (Maschb. Gestalt. 8. IV. 22 S. 7*). Ehe zur Reihenherstellung einer Maschine geschritten werden kann, sind umfangreiche konstruktive Änderungen an den Modellen bzw. Versuche und Erhebungen anzustellen. An zwei Maschinentypen wird die Entwicklung der Modelle bis zur Reihenherstellung durchgegangen.

Maschinenkarten. Von Eifler (Maschb. Betrieb 22. IV. 22 S. 93*). Richtlinien des Ausschusses für Maschinen- und Handarbeitszeitbestimmung. Kartenentwürfe unter besonderer Mitwirkung von Obering. Drescher (S. S. W. Elmowerk), Betr.-Ing. Hegner (Ludw. Loewe & Co.), Ing. Neumayer (Ludw. Loewe & Co.), Ing. Rautenburg (Carl Hasse & Wrede), Ing. Hoffmann (E. W. Grunewald). Inventar- oder Stammkarte für Verwaltungszwecke und Leistungskarte für die Kalkulation. Sonderkarten sollen nach Bedarf nach den aufgestellten Richtlinien von Werkzeugmaschinenfabriken hergestellt und mit den Maschinen mitgeliefert werden.

Zwangläufige Arbeitsverteilung. Von Hippler (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 97). Beschreibung einer zwangläufigen Arbeitsverteilung, die nicht mit einem organisierten Terminwesen arbeitet, sondern mit einem Arbeitsverteilungsplan, in dem jede einzelne in der Werkstatt vorhandene Werkzeugmaschine vertreten ist.

Maßnahmen zur Überwachung des Material-, Werkzeug- und Abfallverbleibes in Fabrikwerkstätten und Lägern. Von Bruch (Maschb. Betrieb 22. IV. 22 S. 101*). Für vielseitige und daher weniger übersichtliche Fabrikationsverhältnisse vorbeugende und überwachende organisatorische Einrichtungen, welche den Zweck verfolgen, die Mittel, Hilfsmittel und Rückstände der Fabrikation in den Lägern und auf dem Weg durch die Werkstätten dem Bestande nach wirksam zu erfassen, zu verfolgen und das Unternehmen vor Schaden zu schützen.

Die Selbstkosten-Nachrechnung zu Einkaufs- oder zu Wiederbeschaffungspreisen? Von Kröger (Maschb. Betrieb 22. IV. 22 S. 107*). Der Einfluß der Selbstkostennachrechnung nach Einkaufs- und Wiederbeschaffungspreisen auf die Verwendbarkeit der Nachrechnung wird untersucht und die Notwendigkeit einer geldwertrichtigen Nachkalkulation zu Wiederbeschaffungspreisen dargelegt. Die geldbetragrichtige Abrechnung haben dann allgemeine Buchhaltung und Lagerbuchhaltung zu liefern.

Ein neues Preislistensystem. Von Skirl (Maschb. Betrieb 22. IV. 22 S. 110*). Vorschläge für eine einheitliche übersichtliche Gestaltung der Preislisten, die das Arbeiten damit erleichtern soll. Diese Vorschläge führen zu einer Normaltabelle für Preislisten, die für alle Warengattungen in gleicher Weise anwendbar ist. Angaben für die zweckmäßige Anordnung des Textes und der Bilder.

Die Schrift der Organisation. Von Hardung (Maschb. Betrieb 22. IV. 22 S. 116*). Beispiele für verwickeltere Organisationen aus dem Gebiet der Fabrikorganisation. Verkehrsplan der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel: „Vom technischen Büro zur Stücklistenstelle." Auftrag vom Terminbüro an Werkstatt. Arbeitereinstellung und Lohnwesen.

Hand- und Maschinenzeiten und ihre Bedeutung im Rahmen des Arbeitsauftrages. Von Michel (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 175*). Die Begriffe Hand- und Maschinenzeiten werden erklärt und der Arbeitsauftrag als günstiges Objekt der Arbeitszeitermittlung festgestellt. Es wird nachgewiesen, daß den Handzeiten

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

gegenüber den Maschinenzeiten in der Fertigung, besonders beim Bedienen mehrerer Maschinen durch einen Arbeiter, keine geringe Bedeutung zukommt und es wird angeregt, bei der Lohnfestsetzung darauf Rücksicht zu nehmen. Bei Einführung von Zeit- und Bewegungsstudien ist das Gebiet der Arbeitsverteilung nicht zu vernachlässigen und dabei eine mnemotechnische Bezeichnungssystematik zu verwenden, die organisatorische Erleichterungen bietet.

Terminkontrolle bei Massenfabrikation. Von Hollaender (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 183*). Für wechselnde und gleichbleibende Massenfabrikation wird an Hand von Formularen das Werkauftrags- und Terminwesen besprochen. Dabei wird ein von der Werkleitung vorzuschiebendes Fabrikationsprogramm, das dem zu erwartenden Absatz angepaßt sein muß, zugrunde gelegt. Jede solche Organisationsform muß auf einer Reihe von Formularen aufgebaut sein, darf aber nicht zu einer sogenannten Zettelwirtschaft ausarten.

Betriebsrechentafel. Von Bahlecke (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 187*). Nach einem Hinweis auf den Wert der wissenschaftlichen Vorkalkulation wird eine für vielseitige mechanische Betriebe entworfene Rechentafel gezeigt. Sie hat handliches Ausmaß und gestattet mühelos die Durchführung von Laufzeit- und anderen Berechnungen an Werkzeugmaschinen jeder Art mit hinreichender Genauigkeit. Zur Erreichung der Ablesung sind alle Größen in Dezimalteilung aufgetragen. Geringe Herstellungskosten. Drei Beispiele für die Handhabung. Weitere Anwendungsmöglichkeiten.

Die Bewertungsgrundsätze des neuen Vermögenssteuergesetzes in ihrer Auswirkung auf die Maschinenindustrie. Von Brönner (Maschb.-Wirtsch. 13. V. 22 S. 194). Kritische Betrachtungen zu dem Regierungsentwurf zum Vermögenssteuergesetz, insbesondere über die Bestimmungen betreffend die Wertermittlung.

Druckluft.

Gestaltung von Hoch- und Niederdruckkompressoren unter Verwendung vorhandener Maschinen- und Druckluftanlagen. Von Giller (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 76*). Die Bedeutung der Stufenzahl für die Gestaltung der Hochdruckkompressoren. Die Berücksichtigung von wirtschaftlichen Momenten erfordert bisweilen Lösungen besonderer Art. Drei Beispiele: der Anschluß eines Hochdruckkompressors von 150 Atm. mit drei Stufen an eine vorhandene Druckluftanlage von 6 Atm. und der Umbau zweier Bergwerkswasserhaltungsmaschinen für Drucklufterzeugung.

Einsetzen, Glühen und Härten.

Die modernen Härteanlagen. Von Schwabe (Uhland 3. II. 22 S. 57*). Anlage einer Versuchshärterei. Härteofen System Schütte. Plattenglühöfen mit Gasbeheizung und Ölfeuerung. Doppelkammerhärteöfen mit Ölfeuerung von De Fries & Co. A.-G. Düsseldorf. (Forts. folgt.)

Eisenhüttenwesen.

Der Elektrostahlofen als Schmelzofen für Qualitätsstahl (Werkzeugm. 10. IV. 22 S. 187). Bedeutung der selbsttätigen Regelung. Die Güte des Elektrostahls. Lichtbogenöfen gegen Induktionsöfen. Die Entschlackung in Strahlungsöfen. Das Fehlen von Schlackeneinschlüssen. Vergleiche zwischen Tiegel- und Elektrostahl. Einfluß der Schmelzzeit auf die Güte des Stahls. Vermeidung von zu starker Erhitzung.

Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen.

Das Verhalten von Beton und Eisenbeton bei der Oppauer Explosionskatastrophe. Von Goebel (Bauing. 15. IV. 22 S. 198*). Schilderung des Unglücks und der Wirkungen der Explosion an einzelnen Gebäudeteilen aus Beton und Eisenbeton. Schlußfolgerungen.

Die Wiederherstellung der Eisenbahnbrücke über den Donauarm Borcea in Rumänien. Von Brummer (Z. VDI. 29. IV. 22 S. 424*). Zustand der im Krieg zerstörten Brücke. Plan der rumänischen Regierung, die Brücke für zwei Gleise und Fahrstraßen auszubauen. Einschränkung des Planes aus wirtschaftlichen Gründen auf eingleisigen Ausbau, der aber später auf zwei Gleise erweiterungsfähig ist. Beschreibung der unter diesen Bedingungen entstandenen Konstruktion und ihrer Ausführung.

Elektrotechnik.

Elektrische Warmwasserberciter. Von Göttert (AEG.-Mitt. XI.—XII. 21 S. 271*). Ständige Betriebsbereitschaft, Sauberkeit, keine Luftverschlechterung, keine Explosions- und Feuersgefahr, einfache Bedienung und andere Vorteile. Durchlauferhitzer mit Widerstandsbeheizung, Gleich-, Wechsel- und Drehstrom. Verschiedene Anwendungsbeispiele. Heißwasserspeicher für Nachtstrom.

Design and application of motors, controllers and resistances for storage-battery-driven vehicles. Von Clendenin (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 236*). Die verschiedenen Motoranordnungen und ihre Vor- und Nachteile. Verschiedene Motortypen. Einzelheiten der Motor- und Schaltkastenkonstruktionen und der Widerstände.

The storage battery for the electric vehicle. Von Ford (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 241). Geschichtliche Übersicht. Die normale Spannung von 110 Volt erfordert 40—42 Zellen beim Bleiakkumulator oder 60 Zellen beim Nickeleisenakkumulator von Edison. Letzterer hat bei geringerem Gewicht größere Kapazität.

Fabrikanlagen.

Der Neubau der C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof. Von Schlesinger (Z. VDI. 8., 15. u. 22. IV. 22 S. 337*, 368* u. 398*). Entwicklung des Werkes. Gründe für die Anlage des Neubaues. Wahl des Grundstücks. Lage zu den Verkehrswegen. Wasser- und Schienenweg, Kran, Aufzüge, Schmalspur. Errichtung des Hallenbaues und des Hochbaues. Verbindung der Transmission mit dem Bauwerk. Decken und Fußböden. Verteilung der Werkstätten. Gang der Erzeugnisse. Heiz- und Lüftanlagen. Natürliche und künstliche Beleuchtung. Bewässerung, Entwässerung, Entsäuerung und Klärung.

Geschichtliches.

The electric truck as an economic factor in business. Von Fagan (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 199). Die Elektromobile bekommen eine mehr und mehr zunehmende Bedeutung.

The electric vehicle. Von Kimball (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 200*). Die Entwicklung des Elektromobils innerhalb der letzten 25 Jahre.

Gewindeherstellung.

Gewindefräsmaschinen System Zadow (Uhland 21. IV. 22 S. 186*). Gewindefräsen oder -schneiden. Beschreibung der Gewindefräsmaschine von Zadow und Vergleich mit den Maschinen nach Pratt & Whitney. Universalgewindefräsmaschine für Spitzgewinde. Fräsen von Gewinden, die länger sind als der Gewindefräser. Flachgewindefräsapparat für Drehbänke von Zadow.

Hochbau.

Knickung und zulässige Beanspruchung für Flußeisen bei Hochbauten. Von Rühl (Z. VDI. 22. IV. 22 S. 392*). Eine im äußersten Fall zulässige vierfache Knicksicherheit nach Euler genügt nicht unter allen Umständen für die Standsicherheit des Bauwerkes, namentlich bei erhöhten zulässigen Beanspruchungen über 1400 kg/qcm. Man muß vielmehr die Stäbe je nach ihrem Schlankheitsverhältnis und nach ihrer Ausbildung auf Grund der Beziehungen von Euler oder Tetmajer oder Engesser, Krohn, Müller-Breslau untersuchen, wobei jedoch nicht durchweg eine vier- oder fünffache Sicherheit erforderlich ist. Bei reinen Druckstäben solite im äußersten Fall eine zwei- bis zweieinhalbfache Sicherheit vorhanden sein, die mit zunehmender Schlankheit bis auf vier oder fünf bei $\frac{l}{i}=105$ anwächst. Die gemachten Vorschläge werden durch Heranziehung von Versuchsergebnissen und Erfahrungen aus der Praxis begründet. Eine zulässige Beanspruchung von 1600 kg/qcm erscheint mit Rücksicht auf die Zusatz- und Nebenspannungen, plötzliche und stoßartig wirkende Belastungen und wiederholte Spannungswechsel bedenklich.

Kinematik.

Wissenschaftliche Bewegungstechnik in der Maschinenkonstruktion. Von Lambrette (Maschb. Gestalt. 13. V. 22 S. 147*). Als Beispiele der praktischen und der wissenschaftlichen Arbeitsweise auf dem Gebiete der angewandten Bewegungstechnik wird die Erfindung eines selbsttätigen Sperrstifts für Räderkastenschaltung sowie die Gestaltung einer automatischen Bohrmaschine für Lokomotivrohrwände dargelegt.

Kraftanlagen, Kraftbedarf, Kraftverteilung.

Die Bedeutung von Sammelbecken für die Ausnutzung der Wasserkräfte in Deutschland. Von Soldan (Z. VDI. 29. IV. 22 S. 413*). Restlose Ausnutzung der Wasserkräfte durch Regelung des Abflusses. Schwankungen des Abflusses deutscher Flüsse. Zusammenwirken von Wasserkräften mit anderen Kraftquellen, Bemessung der Ersatzkräfte. Betriebsplan der Urftalsperre. Ausgleich durch Staubecken und deren Bemessung. Wirkung großer Sammelbecken auf die Wasser-

becken eines Flußlaufes. Verschiedene Aufgaben der Talsperren. Spitzenwerke und Laufwerke. Ausgleichweiher unterhalb der Spitzenwerke und ihre Bemessung. Grenzen der Wasserkraftausnutzung in Deutschland als Ersatz der Wärmekraftwerke. Beispiele für das Zusammenwirken von Wasserkraftwerken mit Speicheranlagen in der verschiedenen Teilen Deutschlands.

Neuere Wasserkraftanlagen in Bayern und Thüringen. Von Schwenck (Bauing. 30. IV. 22 S. 230*). Das Wisenttalkraftwerk, seine Anlage und Bauausführung. (Forts. folgt.)

Zweitakt- oder Viertaktdieselmotor. Von Mangold (Maschb. Gestalt. 27. V. 22 S. 216*). Vergleich des Zweitakt- und Viertaktdieselmotors auf Grund der Getriebebeanspruchung, Wärmebelastung des Verbrennungsraumes und des Brennstoffverbrauches. Viertaktmotor bis 400 PSe Zylinderleistung die einfachere wärmewirtschaftliche und betriebssichere Maschine.

Lichtbildtechnik.

Die Entwicklung der photographischen Sektoren-Objektivverschlüsse. Von Pritschow (Z. VDI. 1. IV. 22 S. 316*). Konstruktionen der Objektivverschlüsse in den letzten vierzig Jahren. Umfangreiche Modelle von verhältnismäßig großem Gewicht und unzuverlässiger Regelung werden ersetzt durch solche von höchster Leistung mit verdecktem Aufzuge, wobei die äußeren Abmessungen fast nur die Hälfte betragen. Gliederung in Spannverschlüsse, selbsttätige Verschlüsse und Spannungsselbstverschlüsse. Uhrwerkregelung.

Das Raumbild in der Maschinentechnik. Von Lüdemann (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 84). Das Raumbild, ein wertvolles Hilfsmittel zur Darstellung räumlicher Gestaltungen, ist auch für verschiedene technische Zwecke mit Vorteil zu verwenden.

Luftverkehr.

Meßgeräte für Flugzeuge. Von Everling u. Koppe (Z. VDI. 1. IV. 22 S. 522*). Die Anforderungen des Flugzeugbetriebes. Beschreibung einiger Bauarten von anzeigenden und aufschreibenden Meßgeräten für Druck, Höhenänderung, Temperatur, Geschwindigkeit oder Gruppen dieser Werte, ferner für Neigung und Wendegeschwindigkeit.

Maschinenteile.

Neue Kupplungen (Uhland 20. I. 22 S. 29*). Überholungskupplungen mit Fliehkraftregler der AEG. Einrückvorrichtungen für Schraubenfederreibungskupplung der Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath. Reibungskupplung der Firma Paul Krüger, Kahla-Thür. Verbesserung der Einrückvorrichtung für Reibungskupplung. Kupplung von Paul Gebhardt, Berlin-Stralau.

Die Elemente des Leichtmaschinenbaus. Von Baumann (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 73). Es wird angeregt, eine vergleichende Behandlung der Maschinenelemente des Leichtmaschinenbaus in Angriff zu nehmen und die Erfahrungen, die auf den verschiedenen Gebieten des Leichtmaschinenbaus mit solchen Elementen gemacht sind, zusammenzutragen, um sie auf gemeinsamer Grundlage zu verarbeiten. Es wird ein Arbeitsplan für solche Arbeiten aufgestellt und die Art der Arbeitsdurchführung besprochen.

Mechanik.

Berechnung von Wellenleitungen auf Verdrehungsschwingungen. Von Föppl (Maschb. Gestalt. 8. IV. 22 S. 20). Eine Verdrehungsschwingungen ausführende Welle wird durch eine Anordnung ersetzt, bei der Massen zwischen Federn geradlinig schwingen. Die gesamte Anordnung wird durch Knotenpunkte in Einzelanordnungen von gleichen Schwingungsdauern unterteilt. Die Schwingungsdauer der Einzelanordnungen (und damit die Schwingungsdauer der Gesamtanordnung) wird durch ein Annäherungsverfahren ermittelt.

Neuere Fortschritte der technischen Elastizitätstheorie auf dem Gebiete der Platten und Schalen. Von Föppl (Z. VDI. 15. IV. 22 S. 367). Die Näherungstheorie von Bach. Hinweis auf den Aufsatz der Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 1921, S. 466. Unterschiedliche rechnerische Behandlung von dünnen und dicken Platten. Die neuere Entwicklung der Berechnung von Schalen.

Dehnungsmessungen an Schiffskörpern. Von Siemann (Z. VDI. 15. IV. 22 S. 373*). Den im Schiffbau üblichen Festigkeitsberechnungen liegt eine Reihe von Annahmen betr. Spannungsverteilung, Beanspruchungsgröße, Vorspannung usw. zugrunde, deren Nachprüfung notwendig ist und am besten mit Hilfe von Spannungmessungen an Schiffskörpern erfolgt. Der Einbau der vom Verfasser benutzten Martens-Spiegelapparate erwies sich als umständlich und zeitraubend. Ein neues handlicheres Meßverfahren und seine Anwendung beim Stapellauf des Lloyddampfers „Köln" wird beschrieben.

Riemenreibung bei Riemenscheiben aus Gußeisen und solchen aus Stahl. Von Duffing (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 80*). Versuchseinrichtung, Gang der Versuche und ihre Auswertung. Bauart und Herstellung der Stahlriemenscheibe.

Spannungsverteilung in Zugstäben mit symmetrisch angeordneten, halbkreisförmigen Kerben. Von Leon (Maschb. Gestalt. 13. V. 22 S. 153*). Übersicht über die bisherigen Arbeiten und eigene Untersuchungen über die Spannungsverteilung in Zugstäben mit symmetrisch angeordneten halbkreisförmigen Kerben. Die Verteilung der Spannungen ist umso ungleichmäßiger, je größer die Stabbreite im Verhältnis des Kerbdurchmessers, je größer also das „Kerbverhältnis" ist. Bei gleichem Kerbverhältnis ist die schädliche Wirkung der halbkreisförmigen Handkerbe fast so groß, unter Umständen sogar größer als die eines Loches in der Stabachse.

Über die Spannungserhöhung durch Hohlkehlen bei auf Verdrehung beanspruchten Wellen. Von Leon (Maschb. Gestalt. 27. V. 22 S. 225*). Es wird auf die in technischen Kreisen zu wenig gewürdigten Untersuchungen von A. Föppl, Willers, Arndt über die Spannungsstörungen durch Hohlkehlen bei auf Verdrehung beanspruchten Wellen hingewiesen. Unter sonst gleichen Umständen wirkt die Kerbe schädlicher auf die Spannungsverteilung ein als die Hohlkehle.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Die Feinmechanik in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Von Göpel (Z. VDI. 1. IV. 22 S. 293*). Tätigkeitsbericht des Präzisionsmechanischen Laboratoriums der Reichsanstalt. Die Darstellung ist nach den drei Grundeinheiten der Länge, Masse und Zeit gegliedert und erstreckt sich auf die Ausrüstung und die Meßmethoden für die laufenden Prüfungen, insbesondere an technischen Endmaßen, Kaliberbolzen und Lehren, Leitspindeln und Normalgewinden, Kreisteilungen, Umdrehungzählern, Stimmgabeln.

Die Entwicklung der Elektrizitätszähler nach dem Kriege. Von Schmiedel (Z. VDI. 1. IV. 22 S. 300*). Grundsätzliche Anordnungen, elektrische, magnetische und meßtechnische Eigenschaften der neueren Wechselstrom- und Drehstromzähler. Neuere Formen der messenden Systeme, Entwicklung der konstruktiven Grundsätze. Herstellungsverfahren und verwendete Baustoffe. Tarifzähler. Ausblicke.

Die Prüfung des Fabrikats als Bindeglied zwischen Konstruktion und Fabrikation. Von Storck (Maschb. Gestalt. 8. IV. 22 S. 6*). Insbesondere beim Entwerfen von Werkzeugmaschinen, bei denen der Konstrukteur mehr auf das gefühlsmäßige Entwerfen angewiesen ist, ist eine innige Verbindung zwischen Konstruktionsbüro und Werkstatt nötig. Beispiele.

Definitionen der Lehrenbezeichnungen. Von Berndt (Maschb. NDI. 22. IV. 22 S. 132). Für die verschiedenen Lehren, die in der Industrie gebraucht werden, ist die Festsetzung einer Längen- und einer Winkeleinheit notwendig. Entwicklung der Lehrenbezeichnungen, ausgehend vom internationalen Urmeter.

Die Tolerierung von Abnahmelehren. Von Berndt (Maschb. Mitt. NDI. 22. IV. 22 S. 133*). Die Passungen der DI Normen reichen allein nicht aus, um die Abmaße der Abnahmelehren zu bestimmen. Es müssen hierzu vielmehr noch die zulässigen Herstellungstoleranzen (nach DI Norm 168) und die zulässigen Abnutzungen der Lehren mit berücksichtigt werden.

Metallkaltbearbeitung.

Vertikale Zylinderbohrvorrichtung für Dampfhämmer. Von Patek (Uhland 20. I. 22 S. 37*). Beschreibung der Vorrichtung, die gestattet, die Zylinderbohrung abgenutzter Zylinder an Ort und Stelle nachzuarbeiten, ohne den Zylinderkörper abzubauen.

Behandlung und Pflege von Werkzeugmaschinen und Werkzeugen. Von Ritter (Uhland 20. I. 22 S. 38). Schmierung, Kühlmittel. Volle Ausnutzung der Werkzeugmaschinen, Gefahr der Überlastung und falscher Behandlung. Reinigung. Handschliff von Spiralbohrern gegen Schleifen auf einer Spiralbohrerschleifmaschine. Richtiger Anschliff, richtige Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe. Instandhaltung der Gewindebohrer.

Die Praxis in der Dreherei und Fräserei. (Forts.) Von Berck (Werkzeugm. 10. IV. 22 S. 191*). Die Zeitbestimmung beim Drehen. Die Berechnung der Spanzeit und der Schnittkraft. Der Rechenschieber und die wirtschaftliche Spanleistung. (Forts. folgt.)

Die Praxis in der Fräserei. Von Berck (Werkzeugm. 30. IV. 22 S. 221*). Schnittgeschwindigkeit und Vorschub. Das Teilen mittels des Teilkopfs.

Das Ziehen unregelmäßig geformter Hohlkörper. Von Brasch (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 167*). Die allgemeinen Arbeitsbedingungen zum Ziehen von Hohlkörpern, die nötigen Maschinen und Werkzeuge. Untersuchung darüber, welche Formgebungen im voraus als die günstigsten zur Erzielung einer Endform gewählt werden sollen. Eine Reihe von Werkzeugsätzen wird rechnerisch und graphisch untersucht und an Hand der gefundenen Ziehkurven wird ein Verfahren angegeben, zu jedem Körper von gegebener Endform die geringste Zahl von Arbeitsgängen und die günstigsten Vorstufen festzustellen.

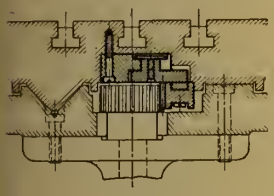
Aufstellungsanlagen. Von Kumlehn (Maschb. Betrieb 27. V. 22 S. 235*). Vorbereitung der Aufträge mit übernommener Aufstellung im Büro. Abfertigung der Richtmeister. Überwachung der Aufstellungsarbeiten. Übernahme der Anlage durch den Besteller.

Teilmontage. Von Paulus (Maschb. Betrieb 27. V. 22 S. 239*). In welchem Falle ist es zweckmäßig, Teilmontagen einzurichten, um die in den Teilmontagen zusammengestellten Maschinengruppen dann in der Gesamtmontage zusammenzubauen? Wie ist das Verhältnis zwischen Teil- und Gesamtmontage?

PATENTBERICHT.

Klasse 49 b. Nr. 350 469.

Tischumsteuerung an Werkzeugmaschinen, deren Zahnstange am Tisch längsbeweglich befestigt ist. Zimmermann-Werke Akt.-Ges., Chemnitz.

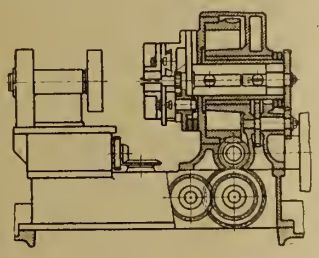


Ein an der Zahnstange befestigtes Riegelstück preßt durch Schwenken eines exzentrischen Bogenstückes bei der Umsteuerung dessen Bogen so gegen eine gewölbte Federstahlplatte, daß diese nach völliger Durchbiegung zusammen mit dem Bogenstück selbstsperrend wirkt und den Tisch mitnimmt.

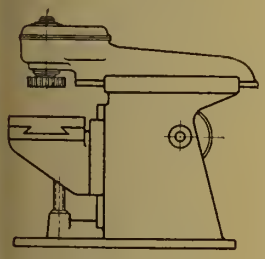
Klasse 49 b. Nr. 351 079.

Nach dem Abwälzverfahren arbeitende Kegelschraubenradhobelmaschine. Dr.-Ing. Curt Barth, Charlottenburg.

Die Werkzeuge der nach dem Abwälzverfahren arbeitenden Kegelschraubenradhobelmaschine, bei der das Werkstück und die, das Planrad darstellenden, Werkzeuge zur Erzielung der Abwälzbewegung um ihre Achsen gedreht werden, nach Patent 344 991, sind quer zu ihrer Arbeitsrichtung verstellbar.



Klasse 49 a. Nr. 352 288.

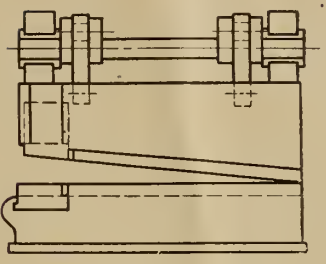


Vertikalfräsmaschine mit wagerecht verschiebbarem Werkzeugschlitten und quer dazu wagerecht verschiebbarem einteiligen Arbeitstisch. Waldemar Zadow, Berlin.

Die Arbeitsfläche des Fräsers liegt in annähernd gleicher Linie mit der Führungsfläche des Fräserschlittens.

Klasse 49 b. Nr. 351 114.

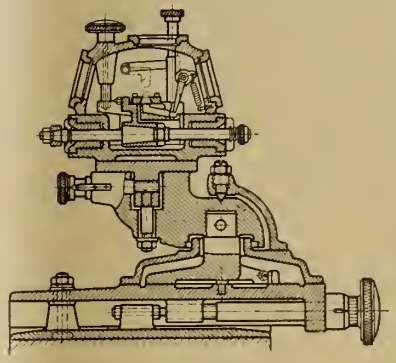
Schere mit Längs- und Quermessern zum Zerteilen bzw. Besäumen von Blechen. Otto Froriep G. m. b. H., Rheydt, Rhld.



Sowohl das obere Längsmesser als auch das untere Längsmesser ist mit je einer verstellbaren Verlängerung versehen.

Klasse 67 a. Nr. 349 509.

Vorrichtung zum Anzeigen der abzuarbeitenden Spanstärke bzw. des Fertigmaßes an Präzisionsschleifmaschinen. Max Maag, Zürich, Schweiz.

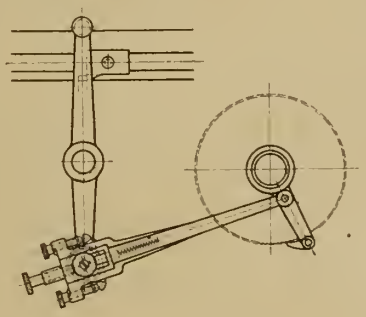


Das eine Lineal des bekannten Kugelstärkemeßapparates mit geneigten Schienen über einer Reihe numerierter, quer dazu liegender Kammern ist derart mit dem radial zum Werkstück verschiebbaren Tasterträger verbunden, daß beim Anlegen des Tasters an das Werkstück das Maß des Schienenspaltes, das durch die einfallende Kugel angegeben wird, einen Schluß auf die noch abzuschleifende Spanstücke zuläßt.

Klasse 67 a. Nr. 350 856.

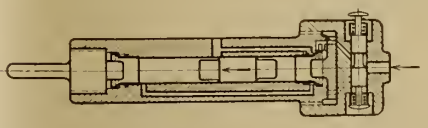
Schleifradbeistellung. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Cannstatt-Stuttgart.

Die beiden Stützpunkte sind an einem Querarm einer mit dem Schalthebel verbundenen, zweckmäßig von dem Drehbolzen des doppelarmigen Hebels geführten Zugstange angeordnet, so daß bei beiden Schwingbewegungen (also bei jeder Umkehrung der Tischbewegung) die Zugstange von dem Doppelhebel in gleicher Weise angezogen wird und ganz gleichartige Schaltungen erfolgen.



Klasse 87 b. Nr. 351 199.

Werkzeugzieher (Dornzieher), besonders für Aufweitwerkzeuge. Frankfurter Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt.



Zwei selbständig arbeitende Steuerorgane sind angeordnet, denen durch ein stellbares Einlaßventil abwechselnd das Treibmittel zugeführt wird, damit nicht nur rückwärts wirkende Schläge auf den aus einer Bohrung herauszuziehenden Dorn ausgeübt werden können, sondern auch vorwärts wirkende, so daß mit einem einzigen Preßluftschlagwerkzeug sowohl das Eintreiben als auch das Herausziehen von Dornen unmittelbar hintereinander durch einfache Umsteuerung des Einlaßventils ausführbar ist.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 42.

Wir sind im Begriff, die Herstellung von Spindelpressen aufzunehmen und ersuchen uns mitzuteilen, welche der folgenden Ausführungarten Sie für geeigneter halten bzw. ob bereits Versuche hierüber angestellt sind.

1. Das Gewinde der Druckspindel wird in den Pressenständer selbst eingeschnitten.
2. Das Gewinde wird in eine Rotguß- oder Graugußbüchse geschnitten und diese in den Körper eingezogen.

Wir erbitten Bescheid für Graugußständer und für Stahlgußständer.

Antwort.

Ich halte es für das Beste, das Gewinde der Druckspindel zunächst in den Pressenständer selbst einzu-

schneiden. Die Pressung wird dadurch, daß ein weiteres Zwischenglied fehlt, starrer. Solche Ausführungen habe ich schon bei der Firma Gebrüder Tümmler, Döbeln (Sa.), gesehen. Besonders wichtig ist, daß die Ständernabe oben so groß ist, daß nach 5—10-jähriger Benutzung der Presse, wenn das Gewinde ausgeleiert ist, eine nachträgliche Ausbohrung und Einziehung einer Rotgußbüchse — eine andere würde ich niemals nehmen — möglich wird. Ob Grauguß- oder Stahlgußständer verwendet werden, ist für die Beurteilung der Frage gleichgültig. Sch.

Frage 43.

Bitte um Mitteilung von Literatur über Ilgner-Schwungräder. Besonders interessiert mich das elektrische Schalten großer Ilgner-Aggregate.

Antwort.

Nähere Angaben über Ilgner-Schwungräder sowie über die elektrische Schaltung der Ilgner-Förderanlagen finden sich in dem Buche „Elektrische Fördermaschinen" von Prof. W. Philippi (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1921). Außer für Fördermaschinen wird der Schwungradausgleich System Ilgner auch für elektrische Reservierwalzwerkantriebe verwendet. Die Schaltung ist dabei grundsätzlich die gleiche wie für Fördermaschinen. Aeg.

Frage 44.

1. Wie können nahtlos kaltgezogene Stahlrohre für Fahrräder am besten in Form gebogen werden? Welche Maschinen und Sondervorrichtungen gibt es hierfür? Ist Sandfüllung zu empfehlen?

2. Wie werden die Rahmen am besten und billigsten zusammengelötet? Die in die Muffen eingesteckten Verbindungrohre sollen, nachdem Muffen und Rohre verstiftet sind, etwa im Tauchlötverfahren verbunden werden. Bei dem Löten des Tretlagergehäuses muß beachtet werden, daß sich darin ein Gewinde befindet, das sich beim Löten vollsetzt. Das Gewinde soll jedoch gebrauchfähig sein. Wir bitten nun um Vorschläge 1. über die Konstruktion von Lötöfen für das Tauchverfahren für Gas- und Koksheizung; 2. über das beste Lot mit Bezugsquelle; 3. über einen Weg, wie das in das Lötbad eingetauchte Gewinde geschont wird. Unserer Meinung nach sollte es ein Mittel geben, mit dem man das Gewinde bestreichen kann, so daß das Gewinde das Lot nicht annimmt oder dieses sich nach dem Erkalten leicht löst.

3. Wie groß muß die Lötpistole sein, falls mit dieser gelötet wird?

4. Wie ist die Konstruktion eines Gaslötapparates zum Hartlöten der Fahrradrahmen?

5. Welcher Ventilator ist zu verwenden, und wie stark muß die Rohrleitung vom Ventilator zum Lötapparat sein?

Antwort.

Zu 1. Für Rohrbiegungen von Motorrahmen sind ondereinrichtungen ohne Füllung zu verwenden, wie sie u. a. die Firmen Theodor Kieserling & Albrecht, Maschinenfabrik in Solingen, Paul Wurmann, Maschinenfabrik in Hamburg 5, Alexander Bastian, Maschinenfabrik in Hagen i. Westf., liefern. Handelt es sich um sehr kurze Biegungen, so ist Sandfüllung zu empfehlen. Der Sand muß sehr fein und trocken sein und durch Holzhämmern dicht gelagert werden.

Zu 2—5. Die sicherste Verbindung wird im Tauchlötofen erzielt. Zur Tauchlötung von Fahrradrahmen mit Außenmuffen kommen sogen. Tauchlötöfen mit Koks- oder Ölfeuerung in Frage. Die Koksöfen von rd. 1,50 m Länge, 1,20 m Breite und 1 m Höhe haben zweckmäßig eine kräftige gußeiserne Ummantelung, die mit Bolzen zusammengehalten wird, um ein Auseinandertreiben des Ofens durch die zum Löten erforderliche Hitze zu vermeiden. Die Firmen Lorenz in Hainsberg (S) und Donau-Tiegelwerk A.-G. in Nürnberg liefern die entsprechend geformten Graphitlötwannen für den Fahrradbau. Die Lötwannen haben vorn und hinten eine Tragleiste als Auflagefläche, während die Seitenbahnen glatt sind und etwa 4 cm von beiden Seiten der Feuerungwandung abstehen, damit die gepreßten Heizflammen und Heizgase an den beiden Seiten der Lötwanne hochsteigen können. Oberhalb des Tiegels in etwa 6 cm Höhe sind mit starker Neigung nach dem Tiegel 2 kräftige Schamotteplatten, über die ganze Länge des Tiegels reichend, zu dem Zweck angebracht, daß die Heizgase zwangläufig in das Tiegelinnere geführt werden, um dem Lot die erforderliche Oberhitze zu geben. Die beiden etwa 6 cm starken Schamotteplatten stehen soweit auseinander, daß man das Tretlagergehäuse mit der Hintergabel und dem unteren Rahmenrohr zwecks Lötung hindurchführen kann. Gleichzeitig dient der Spalt zum Entweichen der Heizgase, die in einem rd. 1,50 m hohen, dem Ofen entsprechenden Blechaufbau in den Schornstein geführt werden. Der Tauchlötofen erhält zweckmäßig hinten und vorn gut schließende Heizung- und Aschetüren, damit der Koks je nach Bedarf von beiden Seiten auf den Rost gebracht werden kann. Zur Erwärmung des starkwandigen Graphittiegels, der rd. 15 kg Lot aufnimmt, das eine Löttemperatur von etwa 950° erfordert, ist Druckluft kräftiger Pressung nötig, die dem Aschenkasten in 2 Rohrleitungen von rd. 60 mm Ø zugeführt wird. Zu empfehlen ist ein unmittelbar gekuppeltes Elektrogebläse mit einem ¾ PS-Motor.

Als Lot verwende man gebündelte Ziehmessingabfälle, und das flüssige Lot wird mit einer 1 cm starken Boraxschicht oder dergl. abgedeckt, die beim Eintauchen der zu lötenden Teile passiert wird und diese dekapiert bzw. reinigt, außerdem aber auch die Löttemperatur des Messings zurücksetzt. Zur Erzielung eines möglichst geringen Messingansatzes ist durch starke Hitze für eine gute Dünnflüssigkeit des Messings zu sorgen. Die gelöteten Teile werden zweckmäßig im Sandstrahlgebläse gereinigt.

Das auf beiden Seiten des Tretlagergehäuses befindliche Gewinde für die Humber-Lagerschalen wird mit verdünntem Graphit bestrichen, der auch an den Stellen benutzt werden kann, wo Messingansatz nicht gewünscht wird.

Übrigens ist in WT. 4 vom 15. Febr. 1922 auch über einen Tauchlötofen von Brüder Boye, Berlin, berichtet.

Bei umfangreichen Lötstücken findet die Gaslötung zweckmäßig Verwendung.

Einzelheiten der Lötung mit Lötpistole können nicht mitgeteilt werden; sie findet allerdings in Fahrradfabriken Anwendung.

Die Firma Barthel in Dresden besitzt langjährige Sonderfertigung von Lötpistolen und vollständigen Einrichtungen, sie wird auf Anfrage alle erforderlichen Angaben machen. S. H.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. AUGUST 1922. HEFT 16.

BOHRPLATTEN UND BOHRVORRICHTUNGEN FÜR PRISMATISCHE MASCHINENTEILE.

Von Guido Dierauer, Oberuzwil (Schweiz).

Der Zweck vorliegender Arbeit ist, einen allgemeinen Weg über das Anpacken von Vorrichtungen zu zeigen, und an Hand einiger Beispiele ihre Konstruktion näher zu erläutern. Es sind absichtlich einfache Ausführungen gewählt worden, um zur besseren Verständlichkeit beizutragen und das Feld für verwickeltere Darstellungen einer späteren Beschreibung offen zu halten.

Prismatische Maschinenteile finden sich im allgemeinen Maschinenbau ziemlich häufig. Weit größer jedoch ist die Anzahl der Teile, die von der rein sechsflächigen Form abweichen und dieser nur in ihrem Grundcharakter nahe kommen. Alle zusammen bilden die Klasse der prismatischen Maschinenteile, für die nachstehende Ausführungen Gültigkeit haben. Um zu beurteilen, ob ein Maschinenteil als solches aufgefaßt werden kann, denke man sich alle Vorsprünge, Vertiefungen und Rundungen vernachlässigt und die Hauptflächen derart zusammenhängend und vereinigt, daß ein allgemein zu behandelnder Körper entsteht. Auf diese Weise läßt sich in Kürze entscheiden, ob sich eine der nachstehenden Vorrichtungen für das betr. Maschinenteil eignet. Es sei in der folgenden Abhandlung kurzweg mit Arbeitstück oder Werkstück bezeichnet und soweit vorgearbeitet, daß die Bohrarbeit vorgenommen werden kann.

Beim Bohren eines Arbeitstückes treten verschiedene Kräfte auf, die seine Ruhelage stören. Wie durch einfache Beobachtung zu ersehen ist, erfährt es ein seitliches Drehmoment, einen senkrechten Druck nach unten und durch die gelösten Späne einen Auftrieb nach oben. Diese Kräfte sind in Fig. 1 schematisch dargestellt.

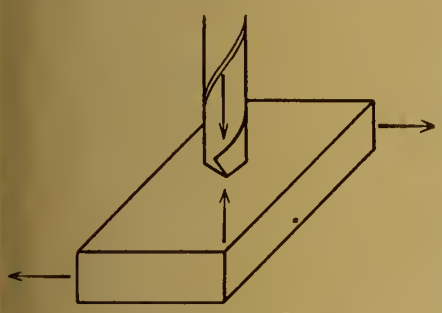


Fig. 1.
Schematische Darstellung der Bohrkräfte.

Um ein Arbeitstück einwandfrei bohren zu können, sind alle diese auftretenden Kräfte durch Gegenkräfte aufzunehmen. Der senkrechte Druck wird immer durch die Tischplatte der Bohrmaschine aufgenommen, während das Drehmoment manchmal durch das eigene Gewicht des Arbeitstückes oder durch die durch den Bohrdruck verursachte Reibung am Maschinentisch überwunden wird. Vielfach kann das Werkstück von Hand gehalten oder vorsichtig gegen einen Anschlag angelegt werden, um es gegen Drehen zu sichern. Doch macht sich dieses Drehmoment beim Durchbrechen des Bohrers oft schädlich wirksam, wenn der Senkrechtdruck und die Reibung am Maschinentisch nachlassen, das Arbeitstück durch die Späne nach oben gedrückt und vom Arbeittisch gelockert wird. Dann hakt sich der Bohrer bisweilen in das Werkstück ein, reißt es mit in Drehung, schädigt seine Schneidkanten und bricht ab. Daher ist es immer ratsam, das Arbeitstück mit Spanneisen festzuklammern und gegen Drehung zu sichern.

Einzelstücke werden nach Anriß, Reihen- und Massenteile nach Platte oder Vorrichtung gebohrt. Eine Bohrplatte hat den Zweck, jegliches Anreißen überflüssig zu machen, den Bohrer zuverlässig und rasch zur Bohrstelle zu führen, Anreiß- und Bohrfehler zu beseitigen und Ausschuß zu vermeiden. Sie ist sinnlos, wenn ihre Konstruktion nicht derart ist, daß gänzliches Anreißen ausgeschaltet und genaues Bohren gewährleistet ist, und hat nur dann Berechtigung, wenn ihre eigenen Anschaffungkosten durch die Arbeit- und Kostenlöhne, die beim Anreißen entstehen würden, ausgeglichen und getilgt werden.

Um diesen Bedingungen zu genügen, fällt die Bohrplatte oft nicht ganz einfach aus. Man stellt dann gern weitere Anforderungen an sie und wünscht ein eindeutiges Aufsetzen auf das Arbeitstück oder eine zwangweise mechanische Verbindung mit diesem, damit ein Verbohren selbst bei Unzuverlässigkeit des Arbeiters vermieden wird. Dadurch erhält die Bohrplatte die verwickeltere Art eines Apparates, einer sogen. Vorrichtung.

Die Konstruktion einer Bohrplatte oder einer Vorrichtung im allgemeinen muß einfach, die Herstellung billig und die Verwendung wirtschaftlich sein. Es ist auf ihr eigenes Material und ihre Bearbeitung Rücksicht zu nehmen. Gegossene Vorrichtungen erfordern Modell und Abguß, verlangen daher meist längere Herstellungzeit und größere Gestehungkosten als solche von Stahl. Dagegen kann man ihnen jede gewünschte Form geben, was bei geschmiedeten Vorrichtungen nicht der Fall ist. Bei Vorrichtungen sind zum Unterschied von Maschinenteilen alle geschweiften und gebogenen Konstruktionlinien zu vermeiden und sowohl Modelle als auch Schmiedeteile mit geraden Kanten und scharfen Ecken zu begrenzen, weil solche rascher zu zeichnen und zu bemessen sind. Dies ist auch für die Herstellung einfacher zum Anreißen und für die Bearbeitung insofern zweckmäßig, weil sie in der geraden Schaltrichtung der Maschinen erfolgen kann. Vorrichtungen aus Gußeisen lassen sich leichter und besser bearbeiten als die von Stahl. Sie sind stärker zu halten und zu bemessen als solche aus anderen Materialien. Das macht sie in Handhabung und Bedienung schwerfälliger, Umstände, die bei großen Ausführungen nicht übersehen werden dürfen. Die leichtesten Vorrichtungen sind die aus Aluminium, doch erfordern solche zur Sicherung gegen Schlag, Druck und Stoß angeschraubte Führung- und Auflagestücke aus Stahl, was sie außerordentlich teuer in der Anschaffung macht.

a) Glatte Bohrplatten (Fig. 2—7).

Das einfachste und billigste Mittel zum Bohren eines Arbeitstückes dürfte eine glatte Platte sein, am geeignetsten von gleicher Grundform und gleichen Bohrungen, wie sie am Arbeitstück ausgeführt werden sollen, mit anderen Worten eine Bohrplatte, die ein Ebenbild des Werkstückes darstellt. Beide zusammen sind in Fig. 2 abgebildet. Die Löcher der Platte sind am oberen Rande abgerundet oder abgeschrägt, damit der Bohrer bequemer eingeführt werden kann und an den Kanten nicht unnötig geschädigt wird. Die Platte besteht aus Stahl und ist gehärtet, um gegen Verschleiß widerstandfähig zu sein.

Die Konstruktion einer derartigen Bohrplatte ist nicht einwandfrei, da beim Härten derartige Materialverschiebungen eintreten, daß sie sich verzieht und verbiegt und die Bohrungen schief oder versetzt zu liegen kommen. Dadurch wäre eine Verwendung ausgeschlossen. Selbst dann, wenn diese Herstellungfehler nicht eintreten sollten, haftet dieser Ausführung der Nachteil an, daß bei Aus-

nutzung der Bohrungen die Platte unbrauchbar wird. Diese Mängel können in der Regel in einfacher Weise umgangen werden, wenn man statt der ganzen Bohrplatte nur ihre Bohrstellen härtet. Man erreicht dies am Besten durch Einsetzen von gehärteten Büchsen.

Es gibt feste und wechselbare Bohrbüchsen, mit entsprechendem Fest- und Schiebesitz. Die festen finden dann Verwendung, wenn das Loch im Arbeitstück mit einer einzigen Arbeitstufe fertig gestellt werden kann, wie dies bei Gewindekern- und Gewindedurchganglöchern der Fall ist. Bei Passunglöchern, die vorgebohrt, u. U. nachgebohrt und nachgerieben werden, wo jedes nachfolgende Werkzeug größeren Durchmesser hat als das vorige, ist die Verwendung von festen Bohrbüchsen unmöglich, weil sich die Werkzeuge nicht einführen lassen. Man hilft sich so, daß man die Bohrbüchsen so groß wählt wie die fertige Bohrung im Arbeitstück, dann mit entsprechendem Bohrer anbohrt, mit Vorbohrer durchbohrt und mit den nachfolgenden Werkzeugen fertig stellt. Dies erfordert das zusätzliche Umspannen eines Bohrwerkzeuges. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß man das Arbeitstück mit Bohrlehre vorbohrt und alle nachfolgenden Arbeiten größerer Werkzeuge ohne Bohrlehre ausführt, ein Verfahren, das meist bei Gewindelöchern in Anwendung kommt. Beide beschriebenen Bohrarten sind nicht einwandfrei, weil die Genauigkeit der Bohrungen zu wünschen übrig läßt. Es ist von Fall zu Fall zu untersuchen, ob man sich damit zufrieden gibt, um die billigere Ausführung einer Vorrichtung mit fester Bohrbüchse anzuwenden. Will man aber diese Zufälligkeiten der genauen Ausführung

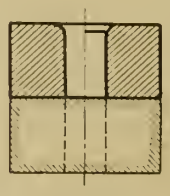


Fig. 2. Einfache Bohrplatte.

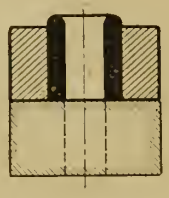


Fig. 3. Bohrplatte aus Gußeisen mit fester Büchse.

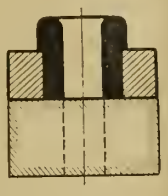


Fig. 4. Bohrplatte aus Stahl mit fester Büchse.

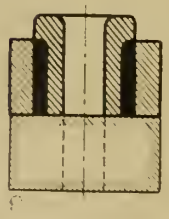


Fig. 5. Bohrplatte aus Gußeisen mit Stahlsitz und wechselbarer Büchse.

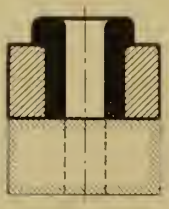


Fig 6. Bohrplatte aus Stahl mit wechselbarer Büchse.

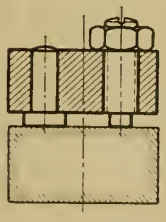


Fig. 7. Bohrplatte mit Dreipunktauflage.

Fig. 2–7. Glatte Bohrplatten.

zu zwingendem Bedürfnis machen, ist sowohl für Vorbohrer als auch für Nachbohrer und Reibahle je eine Bohrbüchse zu verwenden, die so vorgesehen sind, daß sie nach jeder Arbeit ausgewechselt werden können. Es ist gut, sie durch Marken (Buchstaben, Zahlen) oder durch ihre äußere Form kenntlich zu machen, damit sie der Arbeiter ohne Mühe voneinander unterscheiden kann und im raschen Wechseln nicht gestört wird. Solche Bohrbüchsen sind in technischen Handbüchern normalisiert aufgeführt, weshalb sich eine weitere Beschreibung erübrigt.

In Fig. 3, 4, 5 u. 6 sind Bohrplatten abgebildet, die zeigen sollen, wie die Bohrbüchsen verwendet werden. Die festen Büchsen werden unmittelbar in den Vorrichtungkörper eingetrieben, während die wechselbaren herausnehmbar gelagert sind. Die für Gußeisen erhalten wegen seines weiteren Gefüges einen längeren Sitz als die für Stahl und werden, sofern es die Wandstärken erlauben, annähernd ganz eingebettet und ohne Bund ausgeführt (Fig. 3). Anders ist es bei Stahlvorrichtungen, die wegen ihrer leichten Konstruktion meist so kurz geführte Büchsen verlangen, daß sie schwerlich gerade einzutreiben sind. Daher versieht man solche Bohrbüchsen mit einem Bund, bis zu dem sie eingepreßt werden müssen, um geraden Sitz zu gewährleisten (Fig. 4). Wechselbüchsen in Gußeisen sieht man vorsichtigerweise mit dem stählernen Sitz einer eingepreßten Büchse vor, damit sie bei häufiger Verwendung nicht locker werden (Fig. 5).

Die Handhabung dieser Bohrplatten geschieht so, daß sie genau auf das Arbeitstück und zusammen mittels Spanneisen auf den Maschinentisch niedergespannt und gebohrt werden. Bei Radialbohrmaschinen darf dies allerdings nicht unmittelbar geschehen, sondern hat durch Zwischenlage von Prismen zu erfolgen, weil sonst der Maschinentisch angebohrt würde. Der Bohrarm kann bei diesen genau über die Bohrlöcher geschwenkt werden, während bei gewöhnlichen Bohrmaschinen jedes Bohrloch nach der zentrisch gelagerten Bohrspindel ausgerichtet werden muß. Hieraus ist ersichtlich, daß Arbeitstück und Bohrplatte nach jeder Bohrung zu lösen sind, was eine Verschiebung unter sich und den bereits gebohrten Löchern zur Folge hat, so daß deshalb ein genaues Einhalten der Bohrabstände in Frage gestellt ist. Bohrplatte und Arbeitstück sind also irgendwie zu verbinden, am besten mit einer Schraubenzwinge; doch ist die Bedienung als umständlich und die Art der Platten für gewöhnliche Bohrmaschinen als ungeeignet zu bezeichnen.

Außerdem lassen sich diese Bohrplatten nur dann verwenden, wenn Grund- und Deckfläche der Werkstücke bearbeitet sind. Ist eine von ihnen roh, so würde infolge der Unebenheiten der rohen Fläche ein Zusammenspannen von Arbeitstück und Bohrplatte unmöglich sein. Man hilft sich so, daß man zu der Dreipunktauflage greift und die Bohrplatte mit drei Augen versieht, die sich in einfacher Weise mittels Bolzen oder Schrauben bilden lassen (Fig. 7). Doch ist auch diese Aufspannung nicht ganz einwandfrei, weil die Bohrplatte wohl in festen, doch nicht unbedingt wagerechten Sitz gelangt. Sie wird und kann je nach den Unebenheiten der rohen Fläche nach einem oder zwei der Auflagepunkte neigen. Dieses verursacht eine Schieflage der Bohrbüchsen, was es entweder unmöglich macht, den Bohrer durchzudrücken, oder anderseits eine außergewöhnlich rasche Abnutzung hervorruft. Man hilft sich darüber hinweg, indem man die Bohrungen der Büchsen etwas größer macht. Dies bewirkt jedoch eine Ungenauigkeit der Bohrabstände und macht das Passen zusammengehöriger Maschinenteile unwahrscheinlich. Trotzdem wird man sich im Grobmaschinenbau, wo das Spiel zwischen Bolzen und Schraubendurchgangloch größer als normal ist, mit solchen billigen Bohrplatten begnügen und behelfen. Jedenfalls lasse man sich nie verführen, Maschinenteile bloß deswegen zu bearbeiten, um sie zur Aufnahme von Bohrlehren geeignet zu machen. Dies würde ein fortwährendes Mitschleppen vermehrter Arbeitleistung durch die Fabrikation verursachen, während dies bei richtiger Wahl des Bohrapparates umgangen werden kann.

b) Glatte Bohrplatten mit Anschlag (Fig. 8 u. 9).

Die beschriebenen Bohrplatten können zur besseren Handhabung etwas zweckmäßiger gemacht werden. Wenn man nämlich einem Arbeiter beim Aufspannen von Arbeitstück und Bohrplatte zusieht, beobachtet man, daß er immer eine gewisse Zeit benötigt, um die beiden zusammenzulegen, auszurichten und festzuspannen. Zudem besteht keine Gewähr, ob dies zuverlässig gemacht wird, weil es ganz dem Fingergefühl, dem Augenmaß und der Hand-

fertigkeit des Arbeiters überlassen ist. Die Löcher werden in Bezug auf ihre Lage unter sich immer richtig sein, können aber in Bezug auf die Kanten verschoben gebohrt werden. Ferner ist die Arbeitzeit nicht zweckmäßig ausgenützt. Um diesen Mangel zu beheben und die willkürliche Ausführung zur Genauigkeit zu zwingen, versieht man die Bohrplatte mit einem Anschlag, gegen den das Arbeitstück angelegt werden kann. Man macht diesen Anschlag vorteilhaft längs der Längsseite, weil es mehr Mühe erfordert, zwei lange Flächen zusammenzurichten als zwei kurze. Die Bohrplatte würde dann eine Gestalt annehmen wie in Fig. 8. Oder man bedient sich zweier

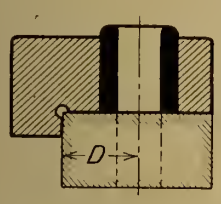


Fig. 8. Bohrplatte mit Leistenanschlag.

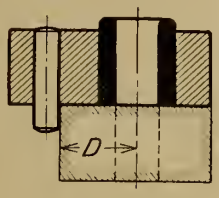


Fig. 9. Bohrplatte mit Stiftanschlag.

Fig 8 u. 9. Glatte Bohrplatten mit Anschlag.

Stifte wie in Fig. 9. Dasselbe kann auch auf der Breitseite gemacht werden, um die Bohrplatte in zwei Richtungen an das Arbeitstück anzuschlagen. Stifte sind vollen Leisten vorzuziehen, wenn das Arbeitstück auf den Seitenflächen roh ist, weil diese eine ruhige Anlage gestatten. Außerdem ersparen diese bei der Herstellung die Hobelarbeit beim Ausnehmen der Platte und bieten die Möglichkeit, durch seitliches Abfeilen den Abstand D zwischen ihrer Anschlaglinie und der Bohrbüchse auf einfache Weise nachzuregeln, was bei einer Leiste schwieriger ist.

c) Bohrplatten mit Anschlagschrauben (Fig. 10—14).

Vorbeschriebene Bohrplatten haben noch immer eine gewisse Dürftigkeit in ihrer Konstruktion. Es kann der Fall eintreten, daß sie der Arbeiter mit dem Arbeitstück in richtige Anlage bringt, beim Niederspannen auf den Maschinentisch sich aber eine Verschiebung einstellt, die nicht wahrgenommen und infolgederen das Werkstück verbohrt wird. Eine einfache Abhilfe besteht darin, daß man die Bohrplatte in der Art der Fig. 10 u. 11 mit einer Schraube versieht, die durch Anziehen das Arbeitstück in eine starre Anlage bringt. Von Fall zu Fall ist zu überlegen, ob sie gleichzeitig auch das Bohrdrehmoment aufzuheben und auf die Bohrplatte zu übertragen hat. Dies würde dann bei langen Arbeitstücken mehr als eine Schraube erfordern, um der ganzen Länge nach ein starres System zu sichern.

Die eine dieser beiden Ausführungarten ist in Stahl für leichte, die andere in Gußeisen für schwere Konstruktion vorgesehen. Bei Verwendung von Stahl kann das U-förmige Profil aus vollem prismatischem Körper herausgearbeitet werden, um Schmiedearbeiten zu umgehen. Damit die Anschrupparbeit möglichst gering ausfällt, setzt man die Schraube so nahe der oberen Innenkante und macht die Schenkel A u. B so kurz wie nur angängig. Mitunter ist es wünschenswert, den Schenkel A wie in Fig. 11 für die Gußkonstruktion zu verkürzen. um das Gewicht der Bohrplatte auf ein Mindestmaß zu verringern, doch bedeutet diese Materialabnahme vermehrte Herstellungarbeit.

Es ist noch besonders zu erwähnen, daß man sich nicht verführen lasse, diese Bohrplatte ohne Schraube und die Schenkelöffnung gleich der Breite der Arbeitstückes auszuführen. Bei Untermaß würde dieses wackeln, bei Übermaß nicht einzuführen sein.

Ferner ist noch etwas über die Ecken zu sagen. Man vergesse nicht, alle Ecken, die zu irgend einer Aufnahme bestimmt sind, wie die bei C, mit einer Nut zu versehen. Sie ermöglicht ein glattes Ausarbeiten der zusammenstoßenden Flächen, eine genaue Einhaltung des Bohrmaßes D, eine sichere und einwandfreie Anlage des Arbeitstückes und verhindert, daß sich Staub und Schmutz ansammeln und festsetzen können. Alle diese scheinbaren Kleinigkeiten sind für das genaue Bohren der Werkstücke sehr wichtig. Die Form solcher Nuten kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden, je nach der Art des verwendeten Werkzeuges. In Fig. 12 ist I eine gebohrte Nut für kurze, II u. III sind gestoßene oder gedrehte Nuten für lange oder runde Arbeitstücke.

Fig. 12. Nutenformen der Ecken.

In Fig. 13 u. 14 ist eine Stirnplatte abgebildet, die zum Versteifen der beiden Bohrplatten und gleichzeitig als Anschlag des Werkstückes in Längsrichtung dient. Sie ist nur einseitig anzubringen; es dürften zur Befestigung zwei Schrauben genügen. Sollte es jedoch erwünscht sein, das Arbeitstück auch in der Längsrichtung mechanisch festzuklemmen, so ist bei dieser Platte, wie abgebildet, eine Gegenplatte mit Druckschraube anzuordnen. Ein Zusammengießen dieser Stirnseiten mit dem Bohrkörper ist wegen seiner inneren Bearbeitung nicht zu empfehlen.

Eine derartig vervollständigte Bohrplatte wird zum Bohren über das Arbeitstück gestülpt und an dieses festgeklemmt. Um zu wiederholen, das Bohren kann auf der Radialbohrmaschine nur durch Unterlegen von Prismen geschehen, wenn die zu bohrenden Löcher durchgehen. Bei gewöhnlichen Bohrmaschinen muß jedes Bohrloch nach der Bohrspindel ausgerichtet und, wenn nötig, die Platte niedergespannt werden; doch ist die Genauigkeit der Bohrentfernungen nicht willkürlich, da ja Arbeitstück und Bohrplatte bis zur Fertigstellung ein starr verbundenes System darstellen. Das Reinigen geschieht durch Herausschütteln oder bei Umkehren durch Herauswischen der Späne und des Schmutzes.

Die vorbeschriebenen Bohrplatten sind mit Ausnahme der in Fig. 7 nur für Arbeitstücke verwendbar, deren Grund- und Deckflächen bearbeitet sind. Es sollen nachstehend Beispiele erörtert werden, bei denen dies nicht der Fall sein muß, wo entweder nur eine einzige Fläche, die Auflagefläche in der Vorrichtung, oder bei Anwendung der bereits erwähnten Dreipunktanlage gar keine bearbeitet sein muß.

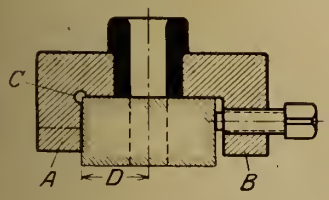


Fig. 10. Bohrplatte aus Stahl.

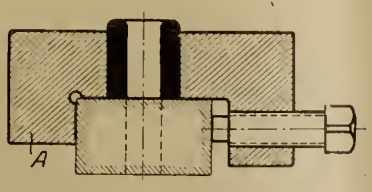
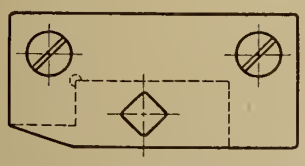


Fig. 11. Bohrplatte aus Gußeisen.



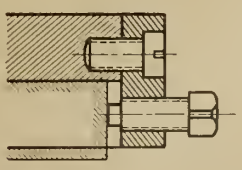


Fig. 13 u. 14. Anschlagplatte für die Stirnseite mit Druckschraube.

Fig. 10, 11, 13, 14. Bohrplatten mit Anschlagschrauben.

d) Vorrichtungen mit offener Unterseite (Fig. 15—18).

Wenn man die Schenkel der beiden vorstehenden Bohrplatten verlängert und nach innen einbiegt, erhält man die sehr gediegene Ausführung der Fig. 15, die sich von allen vorigen Konstruktionen dadurch wesentlich unterscheidet, daß das Arbeitstück nicht mehr vom Maschinentisch, sondern von dem Bohrapparat selbst aufgenommen wird. Es ist eine Vorrichtung, auf die die am

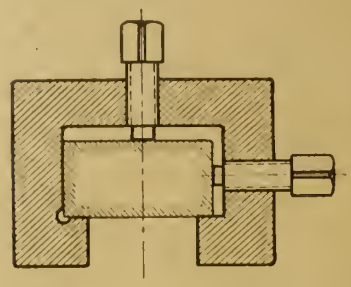


Fig. 15. Vorrichtung mit offener Unterseite.

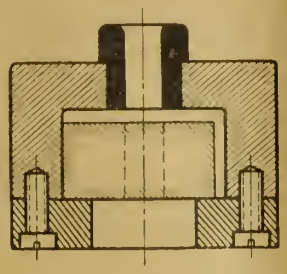


Fig. 16. Vorrichtung mit angeschraubter offener Unterplatte.

Arbeitstück wirkenden Kräfte mittels Schrauben mechanisch übertragen werden. Dadurch können beide so betrachtet und gebohrt werden, als ob es sich nur um ein einziges Stück handele. Die Vorrichtung eignet sich für Gebrauch ohne irgendwelche Unterlage. Auf gewöhnlicher Bohrmaschine kann sie zwischen zwei feste, parallele Leisten geklemmt und so in ihrer Lage zur Bohrspindel ein für allemal eingestellt werden. Jedes weitere Werkstück kann dadurch ohne besondere Mühe und ohne Niederspannen auf den Maschinentisch gebohrt werden.

Richtschnur bei der Konstruktion einer Vorrichtung gehe dahin, daß diese auf gewöhnlicher Bohrmaschine wirtschaftlich verwendbar ist, weil Anschaffung, Betrieb und Bedienung bedeutend billiger sind als bei einer Radialbohrmaschine, infolgedessen sich auch der Preis des Fabrikates niedriger stellt, selbst wenn die Anschaffung der Vorrichtung dadurch etwas teurer wird.

Die Bearbeitung dieser Vorrichtung ist nicht ganz bequem, weil die der inneren Grund- und Seitenflächen mit Hakenstahl zu geschehen hat, was zur Erzielung glatter Flächen nur mittels kleiner Vorschübe möglich ist. Es ist daher in Fig. 16 eine Abänderung mit aufgeschraubter Unterlage abgebildet. Diese wird zweckmäßig aus Stahl, entweder aus zwei getrennten Leisten oder aus einer zusammenhängenden Platte, bestehen. Diese hat den Vorteil, daß sie die Vorrichtung versteift. Sie braucht nicht beiderseitig geschlossen, sondern kann der besseren Reinigung wegen auf einer Seite offen sein.

In Fig. 17 u. 18 ist eine auf vorbeschriebenem Spanngrundsatz beruhende Vorrichtung dargestellt, wie sie zum Bohren des Stahlhalters einer Zahnradstoßmaschine ausgeführt wurde. Der Stahlhalter kann als allgemeines Prisma aufgefaßt werden, wie eingangs erwähnt, wenn man sich die obere und untere Fläche gerade und durchlaufend denkt. Die Vorrichtung besteht aus Gußeisen und besitzt angegossene Füße zur besseren Auflage und bequemeren Bearbeitung. Die an der Deckfläche haben keinen unmittelbar ersichtlichen Zweck. Sie sind jedoch der rascheren Bearbeitung und des leichteren Messens wegen zur Vorrichtung hinzukonstruiert worden, dürften sich aber nicht nur bei der Herstellung, sondern auch in der Verwendung als sehr zweckmäßig erweisen. Wenn die Vorrichtung umgewendet und gereinigt wird, so kann sie bequem auf diese Füße gestellt werden, während sie andernfalls unterstellt werden müßte, um fest zu stehen. Dies erleichtert die Handhabung und macht sich bei der ohnehin teuren Vorrichtung wohl bezahlt.

Die Vorrichtung ist unten offen, damit die inneren Flächen auf der Hobelmaschine bearbeitet werden können und bei der Verwendung zum Reinigen gut zugänglich sind. Die freistehenden Schenkel erhalten eine Versteifung durch eine angeschraubte Leiste aus Stahl. Die äußeren Auflageflächen sind an der Unterseite geneigt, weil schiefe Bohrlöcher im Werkstück verlangt sind. Für das Bohren der Schraubenlöcher sind feste, für die Passunglöcher auswechselbare Bohrbüchsen mit gekordeltem Rand vorgesehen.

Zum Bohren des Arbeitstückes wird dieses auf die eingebogenen Füße abgelegt, wie auf einem Schlitten eingeschoben, mit den bearbeiteten Stirnseiten ausgerichtet und festgespannt. Näher auf die Vorrichtung einzutreten, gehört nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes; es sollte nur gezeigt werden, wie ein verwickeltes Arbeitstück einfach angepackt und mit verhältnismäßig einfacher Vorrichtung gebohrt werden kann.

d) Vorrichtungen mit offener Vorderseite (Fig. 19—22).

In Fig. 19 ist eine Vorrichtung dargestellt, in der der Bügel der vorigen Beispiele in anderer Lage zur Anwendung gelangt. Dadurch, daß dieser an den Stirnseiten und vorn offen ist, wird ein bequemes, freies und rasches Einlegen des Arbeitstückes erreicht. Dieses braucht nicht seiner ganzen Länge nach hereingeschoben, sondern kann auf dem kürzesten Breitenwege eingeführt werden. Dieser Vorteil macht die Vorrichtung sehr wirtschaftlich und verschafft ihr ein breites Anwendunggebiet. Zu dieser freien Zugänglichkeit kommt auch die freie Sichtmöglichkeit in die Vorrichtung, die gestattet, ohne weiteres zu sehen, ob die Auflagefläche sauber ist und das Arbeitstück in richtiger Lage sich befindet. Die Fläche E der Vorrichtung macht

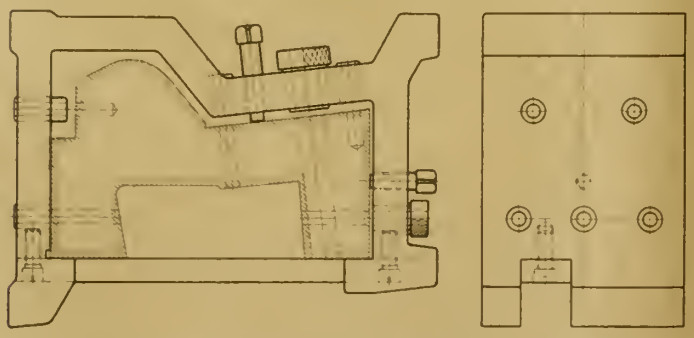


Fig 17 u. 18 Bohrvorrichtung für Stahlhalter einer Zahnradstoßmaschine.

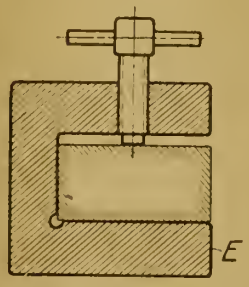


Fig. 19. Vorrichtung mit offener Vorderseite.

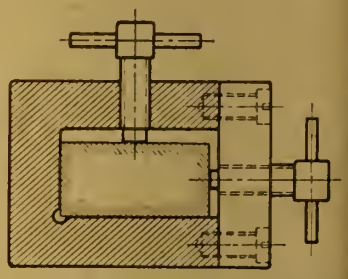


Fig. 20. Vorrichtung mit offener Vorderseite und seitlicher Druckschraube.

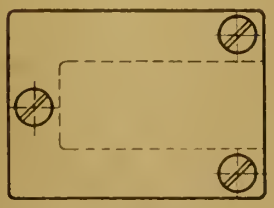


Fig. 21. Versteifungplatte für die Stirnseite.

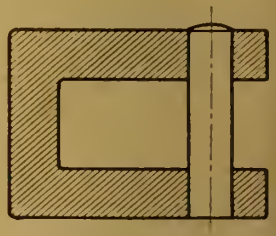


Fig. 22. Bolzenanschlag.

Fig. 19—22 Vorrichtungen mit offener Vorderseite

man nur wenig über das eingelegte Arbeitstück vorstehend und bearbeitet, damit sich der Arbeiter hiervon nicht nur durch Sehen, sondern auch durch Fühlen mit den Fingern überzeugen kann. Die Bohrspäne können leicht herausgeschüttelt oder bei Naßschmierung mittels Pinsels der ganzen Länge nach herausgewischt werden. Auch für die Bearbeitung der Vorrichtung selbst ist diese Zugänglichkeit sehr wertvoll. Die Innenseite kann der Länge nach durch- und ausgehobelt werden.

Das Arbeitstück ist nur von oben festgespannt. Dadurch wird eigentlich nur der Auftrieb beim Bohren aufgenommen. Doch zeigt die Erfahrung, daß man damit meist auskommt, weil durch den Druck dieser Schraube und den des arbeitenden Bohrers das Arbeitstück ziemlich fest auf die Unterlage gedrückt und dadurch eine Reibung verursacht wird, die meist größer ist als das Bohrdrehmoment. Die Vorrichtung leistet also auch in dieser Beziehung gute Dienste.

Will man das Arbeitstück nach vorn mechanisch festklemmen, so kann man in der Art der Fig. 20 eine Leiste mit Druckschraube auf den Vorrichtungbügel schrauben. Dadurch wird die Übersichtlichkeit und Reinigungmöglichkeit der Vorrichtung kaum gestört. Diese Anordnung erweist sich als zweckmäßig, wenn große Löcher in zähen Materialien zu bohren sind, weil hierdurch das Drehmoment einwandfrei aufgenommen wird.

Da die Schenkel des Bügels bei dieser Art der Ausführung bisweilen mit großer Ausladung ausfallen, dürfte eine Versteifung am Platze sein. Diese kann gleichzeitig als Anschlag des Arbeitstückes in der Längsrichtung benutzt werden. In Fig. 21 ist dies erreicht durch eine Stahlplatte, die mit geringster Anzahl von Schrauben an den Bügel angeschraubt wird. Falls diese Platte nur den Zweck des Anschlages hat, dürfte man mit zwei diagonal angeordneten Schrauben auskommen. In Fig. 22 ist dies noch einfacher bewerkstelligt, durch Einpressen eines durch beide Schenkel gehenden Bolzens.

Eine Vorrichtung kann derart konstruiert sein, daß ein eingelegtes Arbeitstück mit Schrauben und Spanneisen nach allen Richtungen mechanisch festgespannt werden kann; doch soll in diesen Beispielen immer mindestens eine Seite zum Einlegen des Werkstückes vollständig offen sein. Man rechnet damit auf die Zuverlässigkeit des Arbeiters, daß er das Stück von Hand gewissenhaft in die notwendige Anlage drückt und erst dann mit den vorgesehenen Schrauben festklemmt. Ein Versuch zeigt, daß wenn ein Körper an eine Ebene und einen Punkt angestoßen wird, es sinngemäßer ist, diesen rechts statt links anzuordnen. In einer Vorrichtung, wie sie in Fig. 23 abgebildet ist, würde das Arbeitstück gegen den Bolzen rechts geschoben, an die Rückwand angedrückt und mit der Deckelschraube festgeklemmt. Bringt man aber in der Längsrichtung auch eine Schraube an, dann ist es besser, den Anschlag links und die Schraube rechts anzuordnen, weil sie auf diese Weise sinnfällig liegt und entsprechend angezogen werden kann (Fig. 24).

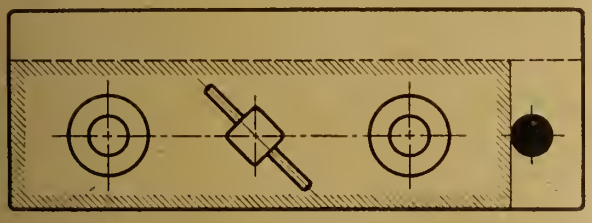


Fig. 23. Vorrichtung mit Längsanschlag.

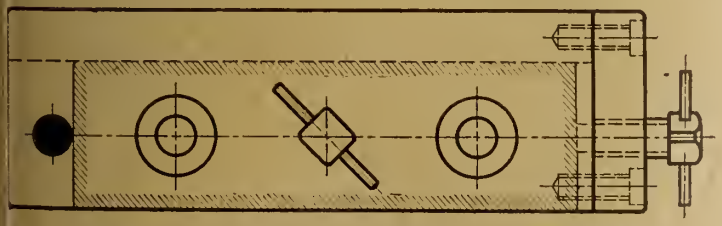


Fig. 24. Vorrichtung mit Druckschraube in Längsrichtung.

f) Vorrichtungen mit offener Oberseite (Fig. 25).

Um der Vollständigkeit halber den Vorrichtungbügel auch mit Öffnung auf der Oberseite zu erwähnen, ist in Fig. 25 ein Beispiel aufgeführt. Die aufgeschraubten Leisten haben in diesem Falle die Bohrbüchsen und die Druckschrauben aufzunehmen. Diese Anordnung fällt zwar wenig günstig aus, weil es sich in der Regel um mehr als eine Bohrung handelt, was Leisten in vermehrter Anzahl erforderlich macht. Ferner müssen die Leisten der Bohrbüchsen mit Paßstiften versehen werden, um jegliche Gewähr gegen Verschieben der Bohrbüchsen gegenüber dem Bügel zu bieten. Nun ließen sich diese Nachteile durch Verwenden einer zusammenhängenden Deckplatte allerdings wesentlich mildern. Doch würde dadurch die Zugang- und Reinigungmöglichkeit der Vorrichtung auf der ganzen Länge in einer Art behindert, daß diese Ausführung verwerflich ist.

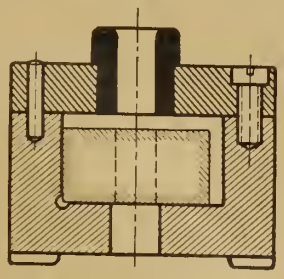


Fig. 25. Vorrichtung mit offener Oberseite.

g) Vorrichtungen aus Stahl.

Es soll zum Schlusse gezeigt werden, wie der öfters erwähnte Vorrichtungbügel gleich der Platte auch aus Stahl hergestellt werden kann, wenn man aus irgend einem Grunde, vielleicht der rascheren Belieferung wegen, Modell und Abguß umgehen möchte. Der erwähnte Bügel läßt sich durch Schweißen, Schmieden oder Schruppen erzielen. Doch darf man sich nicht täuschen lassen, eine dieser Herstellungsweisen ohne Weiteres einfacher und billiger zu rühmen als das Gußverfahren. Selbst dann, wenn diesen Arbeiten bei der Konstruktion in bester Weise Rechnung getragen wurde, soll es nicht überraschen, wenn sich derartige Vorrichtungen mit all den Förder-, Maschinen- und Handarbeiten oft wesentlich teurer stellen, als nach der Zeichnung schlechthin geschätzt wurde. Selbst dann, wenn für die Konstruktion normale Blech- und Stabprofile gewählt werden, ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, daß alle Teile durch das Schmieden und Schweißen derart verunschönt und verunstaltet werden, daß nachher eine allseitige, ganzflächige Bearbeitung erforderlich ist. Dazu kommt noch, daß sich Stahl schwieriger bearbeiten läßt als Gußeisen.

Beim Schweißen wird der Bügel aus drei geraden Teilen zusammengesetzt. Die zu schweißenden Flächen sind zu bearbeiten und die Ecken der anstoßenden Schenkel zur Aufnahme des Schweißmaterials zu brechen. In Fig. 26 ist dies bildlich dargestellt. Nach dem Schweißen erfolgt gänzliche Bearbeitung des Bügels.

Beim Schmieden wird die gewünschte Form durch bloßes Umbiegen eines geraden Blech- oder Stabstückes erzielt (Fig. 27). Es ergeben sich auf diese Art und Weise abgerundete Ecken, was zwar im allgemeinen ohne Nachteil ist. Handelt es sich jedoch darum, daß dieser Bügel auch in umgekehrter Lage zur Verwendung gelangt, so, daß diese obere Fläche als Auflagefläche auf dem Bohrtisch dienen muß, ist diese Ausführung als schlecht zu bezeichnen. Um einen kippsicheren, festen Stand zu erhalten, ist es durchaus notwendig, daß die äußersten Punkte der Fläche tragend wirken. Es können nun diese Ecken auch beim Schmieden herausgebracht werden, obwohl dies einige Anforderungen an die Geschicklichkeit des Schmiedes stellt. Es wird im allgemeinen so gemacht, daß das Material in

der Eckgegend durch Stauchen angehäuft und erst dann das Umbiegen vorgenommen wird (Fig. 28). Bei dieser Arbeitsweise müssen aber ziemlich große Schmiedezugaben gemacht werden, um das Fertigstück herauszubringen.

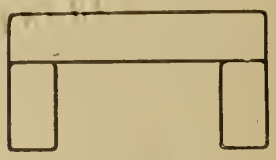


Fig. 26.
Geschweißter Bügel.

Fig. 27.
Gebogener Bügel mit runder Ecke.

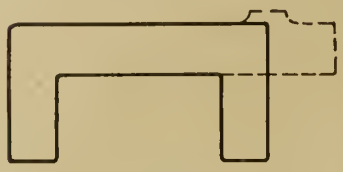


Fig. 28.
Gebogener Bügel mit scharfer Ecke.

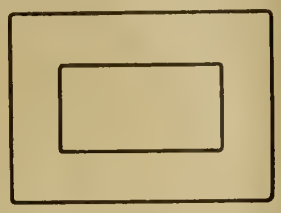


Fig. 29. Geschlossener Rahmen ungeeignet zur Bearbeitung.

Fig. 26–29. Bügel für Vorrichtungen.

Die günstigste Lösung einer Stahlvorrichtung dürfte immer im Ausschruppen aus vollem, rechteckigen Profilstück zu suchen sein. In vorliegendem Falle wäre dies besonders einfach, weil in verhältnismäßig kurzer Zeit dieser Innenteil herausgefräst werden kann. Nebensächliche Flächen können auf der Fräsmaschine fertiggestellt, während wichtige Paß- und Anlageflächen auf der Hobelmaschine nachegalisiert werden.

Sehr verlockend wäre es, den ganzen Rahmen, wie in Fig. 29 abgebildet, aus einem Stück herzustellen. Aus Rücksicht auf die Bearbeitung der inneren Flächen ist dies nur bei kurzen Rahmen durch Ausbohren, Ausstoßen und Nacharbeiten von Hand erzielbar, doch im allgemeinen kaum wirtschaftlich.

In Fig. 30–32 ist eine Vorrichtung abgebildet, die sich von denen nach den früher angewendeten Gedanken eigentlich nicht unterscheidet und doch im ganzen Aufbau etwas anders gestaltet ist. Die Vorrichtung besteht aus lauter aneinandergesetzten und zusammengeschraubten Leisten, die vorteilhaft alle gleiches Profil besitzen. Diese Durchbildung ermöglicht, daß in der Abstecherei nur eine Stabsorte hervorgesucht, eingespannt, abgeschnitten und weggelegt werden muß, was eine Reihe von widrigen Arbeiten produktiver und unproduktiver Art erspart. Die Leisten lassen sich alle an einem zusammenhängenden Stück auf der Hobelmaschine vorarbeiten, auf der Flächenschleifmaschine nacharbeiten und dann voneinander trennen. Noch einfacher läßt sich die Bearbeitung bewerkstelligen, wenn bei der Bemessung der Leisten auf lagermäßige Profile Rücksicht genommen wird, so daß diese auf der Flächenschleifmaschine unmittelbar aus dem rohen in den fertigen Zustand übergeführt werden können.

Die Konstruktion der senkrechten Leisten ist so vorgesehen, daß sie über die untere Leistenfläche vorstehen und auf diese Weise eine Art Füße für die Vorrichtung bilden. Dadurch wird erreicht, daß diese nicht mit großer Fläche auf dem Maschinentisch aufliegt, sondern einer Punktauflage ziemlich nahe kommt. Die Füße verhindern ein ungenaue Auflage der Vorrichtung infolge Unreinigkeit; legen sich Späne darunter, so wird der Arbeiter durch das Wackeln der Vorrichtung von selbst aufmerksam gemacht, was bei großen Auflageflächen kaum der Fall wäre.

Es ist außerdem noch zu erwähnen, daß die untere Leiste gegenüber jeder Bohrbüchse eine Bohrung erhält, damit die Späne herausfallen können. Das Arbeitstück wird von einer Stirnseite in die Vorrichtung geschoben und mittels Seiten- und Deckelschraube festgeklemmt. Zur Versteifung ist es empfehlenswert, eine Platte auf einer der Stirnseiten zu befestigen, die gleichzeitig als Anschlag dient.

Diese Konstruktion darf natürlich nicht als hochwertige und dauerhafte Ausführung bezeichnet werden, weil sich bei starkem Gebrauch solcher Vorrichtungen gern eine Lockerung der einzelnen Teile einstellt. Sie soll vielmehr zeigen, wie mit rasch zu beschaffenden Mitteln eine Vorrichtung ohne Modell und Abguß gebaut werden kann, wenn es sich um Eilaufträge handelt.

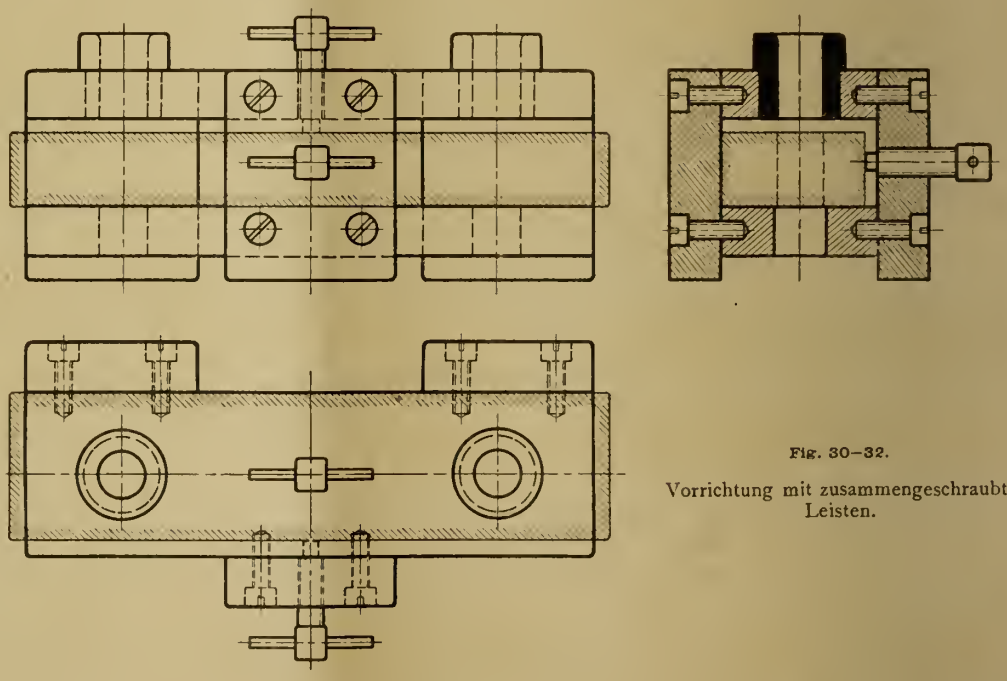


Fig. 30–32.
Vorrichtung mit zusammengeschraubten Leisten.

DIE AUSBILDUNG DER FORMER- UND GIESZERLEHRLINGE IN DER MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.-G., WERK NÜRNBERG.

Von Theodor Seyfried, Nürnberg.

(Schluß von S. 442.)

Als weitere Neuerung für den berufskundlichen Unterricht seien die im Vorjahre eingeführten Erläuterungstafeln für Formverfahren erwähnt (Fig. 21—42). Diese sind besonders geeignet, den Unterricht für Former und Modellschreiner, auch in gewissen Grenzen für Maschinenbauer, zu erleichtern, zu beheben und anregend zu gestalten. Sie sind ein treffliches Hilfsmittel für alle Lehranstalten und Schulen, in denen die Technologie des Formens und Gießens zu behandeln ist.

Die Tafeln veranschaulichen in leicht faßlicher Weise die Verwendung der verschiedenartig gebauten Modelle, die Begründung dafür, warum ein Modell z. B. zerschnitten werden muß, u. dergl.

Mit Hilfe dieser Tafeln kann das Einformen des Modells und Gießen der Form in allen Einzelheiten allgemein verständlich erläutert werden. Der Schüler überblickt rasch den genauen Werdegang ohne durch Nebensächlichkeiten abgelenkt zu werden, wie es bei Vorskizzieren an der Tafel unvermeidlich ist, und man spart weiterhin gegenüber letzterem Verfahrem beträchtlich an Zeit.

Beispiel 1: Kugelstück.

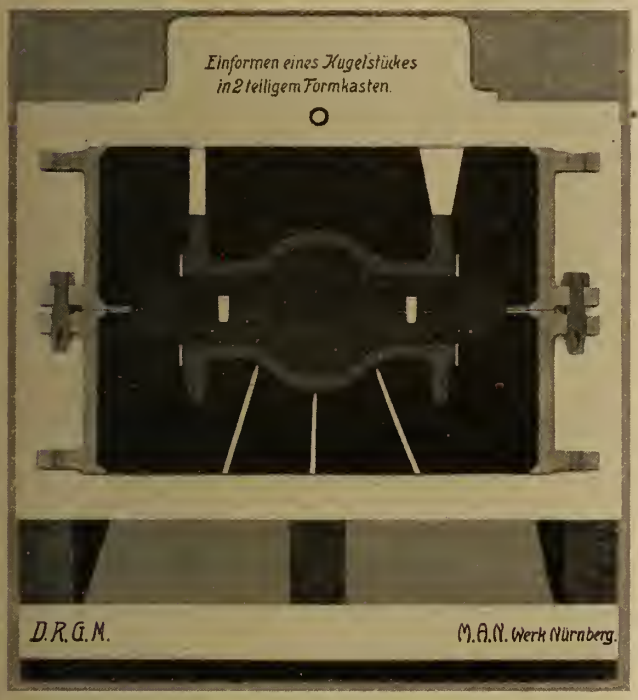


Fig. 21. Zusammengestellte Tafel.

Fig. 23. Aufstampfen des Unterkastens.

Fig. 24. Wenden des Unterkastens.

Fig. 22. Aufsetzen des Unterkastens und der Modellhälfte.

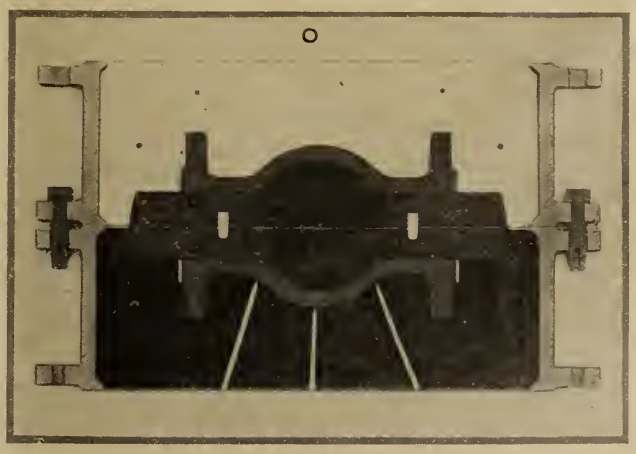


Fig. 25. Aufsetzen des Oberteils.

Fig. 26 Aufstampfen des Oberteils.

Fig. 27. Abheben des Oberteils.

Die Tafeln sind in geneigter Lage auf einem zusammenklappbaren Gestell angebracht. Das Wenden der Formkästen wird durch Schwenken der Tafeln, die drehbar sind, veranschaulicht, ohne daß die lose aufgesteckten Teile abfallen können.

Formkasten, Stifte, Sandplatten, Kerne und Modellteile sind in abstechenden Farbentönen lackiert und heben sich scharf von dem weißlackierten Hintergrund ab. Nach Entfernung der Modelle aus der Form und Einlegen der Kerne ist der weiße Grund als fertige Gießform sichtbar.

Einige Beispiele sollen die Verwendung der Erläuterungstafeln für Formerlehrlinge veranschaulichen.

Beispiel 1. Einformen eines Kugelstückes in zweiteiligem Formkasten (Fig. 21—29).

Fig. 21. Zusammengestellte Tafel.

Vor Beginn der Erläuterung werden alle Teile abgenommen, so daß nur ein weißes Feld sichtbar ist.

Sämtliche Teile sind auf der Rückseite der Reihe nach, wie sie verwendet werden, numeriert.

Fig. 22. Aufsetzen des Unterkastens und der Modellhälfte.

Die Tafel wird geschwenkt, der Aufstampfboden (1) aufgesteckt und darauf der Unterkasten (2) gestellt, die Modellhälfte ohne Dübel (3) auf den Aufstampfboden gelegt.

Fig. 23. Aufstampfen des Unterkastens.

Der Unterkasten wird aufgestampft und oben glatt gestrichen (4) und Luft gestochen.

Fig. 28. Ausheben des Modells, Kerneinlegen.

Fig. 29. Aufsetzen des Oberteils, Fertigmachen der Gußform.

Fig. 24. Wenden des Unterkastens.

Der Unterkasten samt Modell wird gewendet und auf die lockere Gießereisohle gestellt, die Teilfuge glatt gestrichen und mit Streusand beworfen, die Dübellöcher werden ausgeblasen, das Modell auf seiner Schnittfläche abgekehrt.

Fig. 25. Aufsetzen des Oberteils.

Das leere Formkastenoberteil (5) wird aufgesetzt und

Beispiel 2: Ventil.

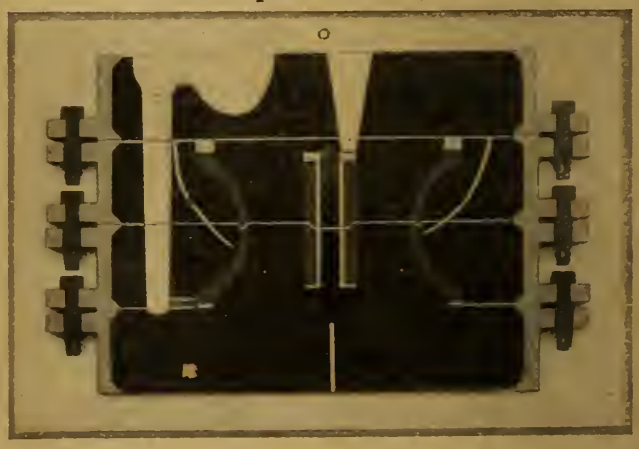


Fig. 30. Zusammengestellte Tafel.

mittels Keilen, die durch die Stiftschlitze gesteckt werden, mit dem aufgestampften Unterteilkasten fest verbunden. Die obere Modellhälfte wird auf die eingestampfte Modellhälfte gelegt, als Fixierung dienen die beiden Holzdübel.

Fig. 26. Aufstampfen des Oberteils.

Nach Beilegen des Eingußanschnittes (der hier um 90° versetzt angebracht ist) und Aufsetzen des Steigtrichters auf dem Flansch beginnt das Aufstampfen des Oberteils.

Die obere Sandfläche wird mit der Kastenkante eben gestrichen, der Steigtrichter herausgezogen und gegen das Modell auch von oben Luft gestochen.

Fig. 27. Abheben des Oberteils.

Die Keile werden aus den Formkastenführungstiften herausgeschlagen und der Oberteilkasten abgehoben und beiseite gestellt.

Fig. 28. Ausheben des Modells, Kerneinlegen.

Die beiden Modellhälften werden durch leichtes Losschlagen gelockert und aus der Form gehoben.

Nach Stauben und Polieren der Form und Einschneiden der Luftabfuhrkanäle zum Entweichen der Gase vom Kern wird der Kern in die untere Formkastenhälfte eingelegt.

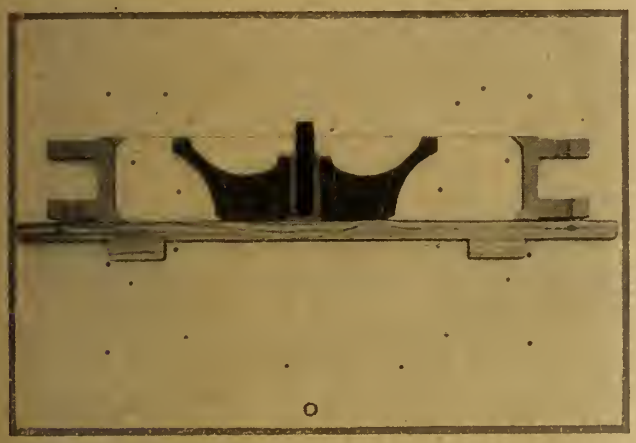


Fig. 31. Aufsetzen des ersten Mittelkastens und der Modellhälfte.

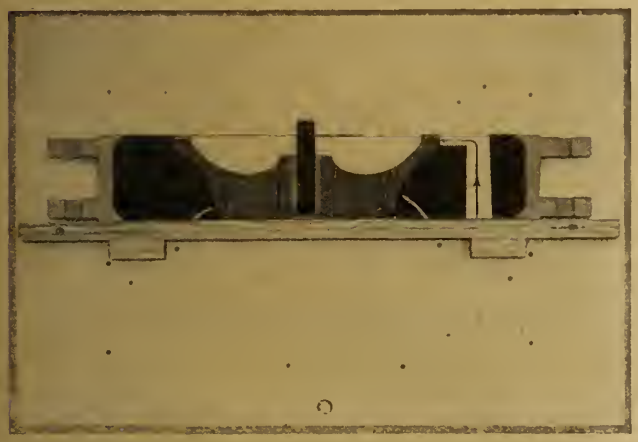


Fig. 32. Aufstampfen des ersten Mittelkastens.

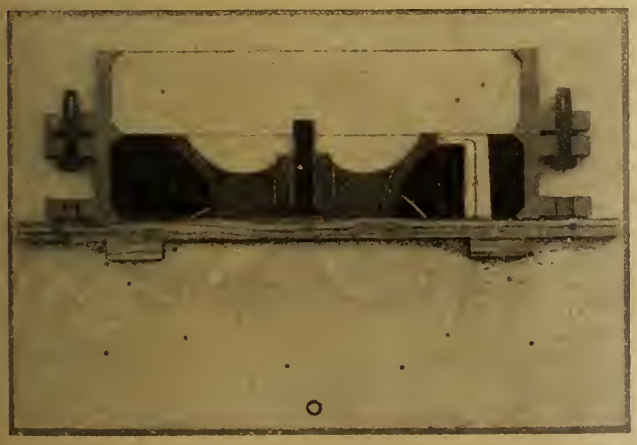


Fig. 33. Aufsetzen des Unterkastens.

Fig. 34. Aufstampfen

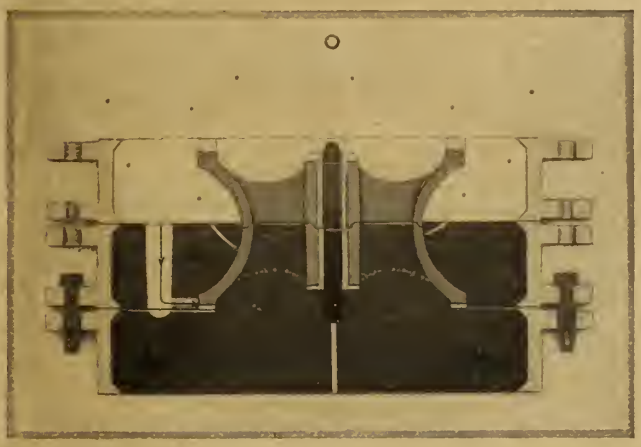


Fig. 35. Wenden und Aufsetzen des zweiten Mittelteils und der zweiten Modellhälfte.

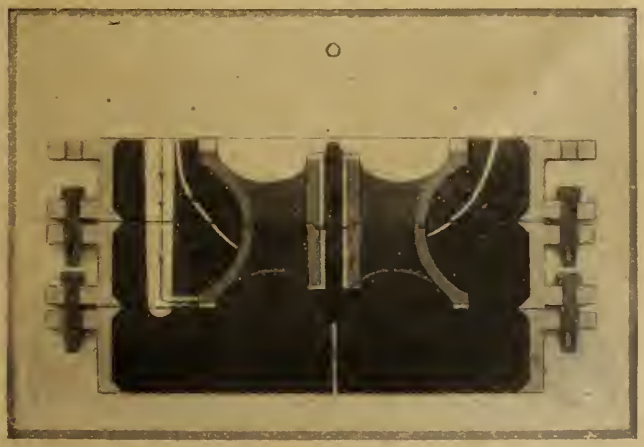


Fig. 36. Aufstampfen, Luftstechen.

Fig. 29. Aufsetzen des Oberteils, Fertigmachen der Gußform.

Der Oberteilkasten wird aufgesetzt, die Keile werden durch die Kastenstiftschlitze geschoben und festgeschlagen. Die Gußform ist damit fertig.

Beispiel 2. Einformen eines Ventiles in vierteiligem Formkasten (Fig. 30—42).

Fig. 30. Zusammengestellte Tafel.
Fig. 31. Aufsetzen des ersten Mittelkastens und der ersten Modellhälfte.
Fig. 32. Aufstampfen des ersten Mittelkastens.
Fig. 33. Aufsetzen des Unterkastens.
Fig. 34. Aufstampfen.
Fig. 35. Wenden und Aufsetzen des zweiten Mittelteils und der zweiten Modellhälfte.
Fig. 36. Aufstampfen, Luftstechen.
Fig. 37. Aufsetzen des Oberkastens, Steig- und Eingußtrichter.
Fig. 38. Abheben des Oberkastens.
Fig. 39. Herausnehmen des oberen Modellteils.
Fig. 40. Wenden der drei Kasten, Abnehmen des Unterteils.
Fig. 41. Zusammensetzen des Unter- und des einen Mittelteils.
Fig. 42. Aufsetzen des zweiten Mittel- und Oberteils. Gußfertige Form.

Fig. 37. Aufsetzen des Oberkastens, Steig- und Eingußtrichter.

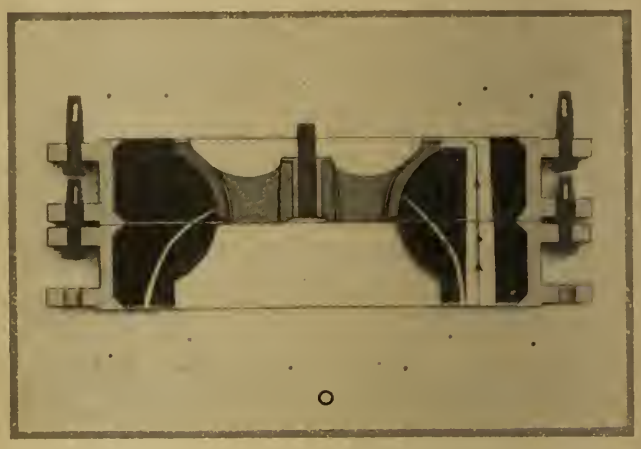


Fig. 40. Wenden der drei Kästen, Abnehmen des Unterteils

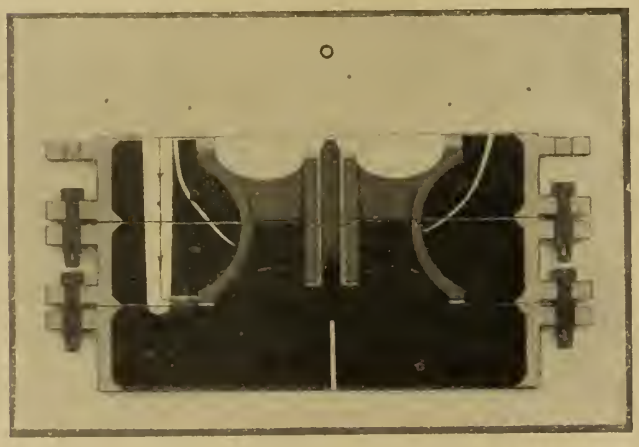


Fig. 38. Abheben des Oberkastens.

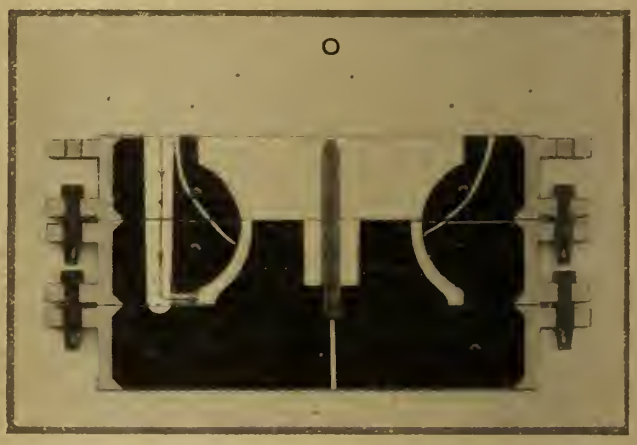


Fig. 41 Zusammensetzen des Unter- und des einen Mittelteils.

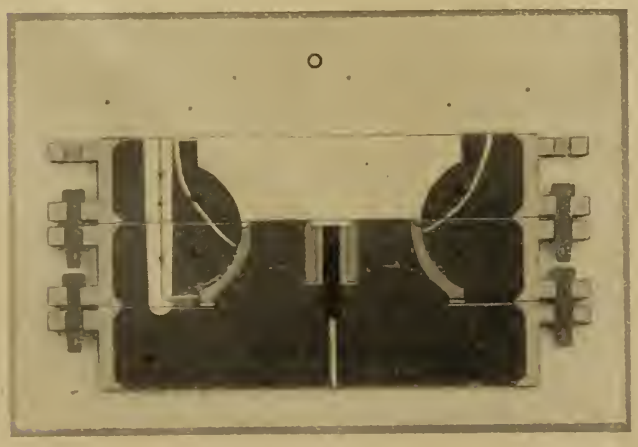


Fig. 39. Herausnehmen des oberen Modellteils

Fig. 42. Aufsetzen des zweiten Mittel- und Oberteils. Gußfertige Form.

Zu den einzelnen Vorgängen werden wie bei Beispiel 1 alle nötigen Erläuterungen gegeben.

Das bei der M. A. N. gehandhabte Verfahren bei der Gesellenprüfung der Lehrlinge ist in den Abhandlungen des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen, Band VI, S. 72 u. 73, ausführlich abgedruckt. Es erübrigt sich daher an dieser Stelle darüber zu berichten.

Die Abhandlung wäre nicht vollständig, würde nicht noch der großen Fürsorge der M. A. N. für die körperliche und sittliche Ertüchtigung der M. A. N.-Jugend gedacht. Außer dem in der Schule für Lehrlinge pflichtmäßig eingeführten Turnunterricht wird durch eine eigene Jugendabteilung versucht, obigen Anforderungen in jeder Weise gerecht zu werden. Die Teilnahme an dieser ist freiwillig; sie umfaßt zurzeit etwa 80 vH aller Lehrlinge. In ihr wird praktische Jugendpflege in jeder Form getrieben, und es sind entsprechende Interessentengruppen gebildet. Wander-, Wasser-, Eis- und Fußballsport sollen in den Jungen die Freude an der Natur heben. Ein eigenes Schulorchester, Jugendfeiern und Veranstaltungen geselliger Art, in denen die Jungen selbst mitwirken, sollen zur Veredelung des Gemütes und Hebung der sittlichen Kräfte dienen. Die Erfolge können als sehr günstig bezeichnet werden. In Anlehnung an die damit erhaltenen Anregungen haben sich schon verschiedene Vereinigungen von Gehilfen, ehemaligen M. A. N.-Lehrlingen, gebildet, denen die Firma auf Ansuchen stets wohlwollend ihre weitere Unterstützung zuteil werden läßt.

Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die Sorgfalt, die von der M. A. N. auf die Ausbildung ihrer Lehrlinge verwendet wird, auch durchwegs von Erfolg gekrönt ist. Eine Reihe ehemaliger Lehrlinge ist heute in Meisterstellungen, so besonders mehrere in der Gießerei und Modellschreinerei. Der bei der Firma verbleibende, selbst ausgebildete Arbeiterstamm ist erfahrungsgemäß mit etwa 50 bis 60 vH der Lehrlinge zu bewerten. Die Gießerei in Werk Nürnberg besitzt zurzeit etwa 125 gelernte Facharbeiter, von denen 45, d. i. 40 vH, im Werk selbst gelernt haben, das sind etwa 50 vH der selbst ausgebildeten Formerlehrlinge. Der übrige Teil der abgegangenen Formerlehrlinge dient zum großen Teil anderen gleichen Industriewerken, 5 sind im Krieg gefallen, verschiedene aus früher erwähnten Gründen von der Formerei abgewandert, zumal als Hilfsarbeiter, Ausgeher u. dergl. Um letzterem Mißstande selbsttätig vorzubeugen, ist es die erste Pflicht, nur geeignete, berufsfreudige Jungen aufzunehmen, in jeder Beziehung gewissenhaft und genügend lang auszubilden und zu erziehen, sowie gut zu entlohnen. Damit werden auch die Klagen der Gießereiindustrie über mangelnde gelernte Facharbeiter von selbst verstummen.

Zusammenfassung: Es wird eine übersichtliche Zusammenstellung der gesamten Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge der M. A. N. mit praktischen Arbeitbeispielen in Wort und Bild gegeben. Leitsätze der Ausbildung, die als genaue Vorschriften für Ausbildung leiter und Meister dienen können, ergänzen die Ausführungen. Bei der Abfassung wurde die Möglichkeit der unmittelbaren Verwertung als Musterbeispiel bei Einrichtung bzw. Neuordnung einer Formerwerklehrstätte besonders ins Auge gefaßt.

GRAPHISCHE TAFELN FÜR FESTIGKEITSRECHNUNGEN*).

Von Werner Vogel, Charlottenburg.

(Fortsetzung von S. 377.)

Als letzte Tafeln der in den beiden früheren Aufsätzen besprochenen Festigkeitsrechentafelreihe sollen hier noch zwei Rechentafeln gezeigt werden, die es gestatten, die Formänderung bei Biegung statt durch langwierige Rechnung oder umständliche zeichnerische Ermittlung durch einfache Tafelablesung zu ermitteln. Und zwar bieten diese Tafeln die Ablesungsmöglichkeit ohne weiteres für die verschiedensten Belastungs- und Einspannungsverbindungen auch bei den häufigsten statisch unbestimmten Einspannungsfällen. Ja, für den Balken auf 2 freien Stützen wird sogar gezeigt werden, wie es möglich ist, mit Hilfe von Ergänzungstafeln — die bei den Originaltafeln auf die Rückseite der Haupttafeln gedruckt sind — **auch im Falle beliebig vieler Einzellasten und gleichmäßig verteilter Lasten,** die sowohl innerhalb wie außerhalb (Kragträger!) der Stützen angreifen dürfen, die Ablesung in kürzester Zeit und bequemster Weise durchzuführen.

Die Formel für die Durchbiegung eines Balkens mit gerader Stabachse von unveränderlichem Querschnitt lautet:

$$f = \frac{P \cdot l^3}{B \cdot E \cdot J} \cdot 10^7.$$

Hierin bedeutet:

f = Durchbiegung des Balkens in [mm],
P = belastende Kraft in [kg],
l = Balkenlänge in [m],
E = Elastizitätsmodul (gesetzt im Mittel = 2 175 000 [kg/cm²],
J = äquatoriales Trägheitsmoment des Querschnitts in [cm⁴],
B = Belastungskoëffizient.

Man kann nun anstelle der Rechnung hierfür die Tafel nach Fig. 1 für jeden beliebigen Querschnitt benutzen.

Der Tafel ist ein mittlerer Elastizitätsmodul E_{mittel} = 2 175 000 kg/cm² zugrundegelegt. Die Ablesung gilt daher ohne weiteres für Flußeisen, Schweißeisen, Flußstahl, gehärteten und ungehärteten Federstahl, Stahlguß mit einer für alle Fälle der Praxis vollauf ausreichenden Genauigkeit. Für andere Materialien beachte man die Anmerkung in der Tafel. Der Verschiedenheit der Querschnitte entsprechend ist eine Skala für das Trägkeitsmoment J vorgesehen, in die bei gegebenen Querschnittsabmessungen der vorher errechnete zugehörige Zahlenwert des Trägheitsmoments einzusetzen ist.

Für quadratischen, sechseckigen, achteckigen, dreieckigen, elliptischen und kreisringförmigen Querschnitt können zur Ermittlung von J aus den Querschnittsabmessungen die Tafeln nach Fig. 4, 6 u. 7 aus WT. 13, S. 375 u. 377, herangezogen werden.

Für kreisförmigen Querschnitt (Achsen und Wellen) ist dies nicht erforderlich, da die Skala für J in der vorliegenden Tafel nach Fig. 1 eine Doppelskala ist, die also auch erlaubt, unmittelbar vom Durchmesser auszugehen.

Der Faktor B im Nenner der Formel ist ein Belastungskoëffizient, ein Zahlenwert, der lediglich von der Art der Auflagerung, Einspannung und Belastung abhängt. Für die

*) Vergl. WT. 18 vom 15. Sept. 1921, S. 533, u. WT. 13 vom 1. Juli 1922, S. 373. — Die hier veröffentlichten verkleinerten Festigkeitsrechentafeln sind in Originalgröße in Format 25 cm × 36 cm auf steifem Karton gedruckt mit feinen unterteilten Skalen gebrauchfertig durch den Verlag „Stugra, Centralstelle für graphische Berechnungstafeln", Berlin-Waidmannslust, zu beziehen.

meisten Belastungsfälle konnte diese Wertziffer in der Weise markiert werden, daß die zugehörige Skizze unmittelbar neben eine Marke der Skala des Belastungskoëffizienten gesetzt wurde, so daß für diese Belastungsfälle ein Aufsuchen des Zahlenwertes von B auf der Skala nicht erst vonnöten ist, vielmehr sofort von der entsprechende Marke ausgegangen werden kann. Aus dem folgenden Beispiel ist leicht zu ersehen, wie dies gemeint ist.

Man hat es bei dieser Tafel mit 5 veränderlichen Größen zu tun, von denen 4 unabhängige Veränderliche sind, während die fünfte (abhängige und gesuchte) Veränderliche durch Ablesung zu ermitteln ist.

Die Ablesung erfolgt nach dem beigegebenen Ableseschema, das nach den früher gegebenen Erklärungen (WT. 18, Jahrg. 1921, S. 533) wohl ohne weiteres verständlich ist.

Beispiel:

Gegeben: Flußeiserner Träger.

Belastungsfall: Balken auf 2 freien Stützen mit Einzellast in der Mitte (Marke bei B = 48!)

Einzellast: P = 50 kg,

Stützlänge: l = 15 m,

Trägheitsmoment: J = 7854 cm⁴.

Gesucht: Größte Durchhängung des Trägers: f = ?

Man verbinde den zugehörigen Belastungskoëffizienten (Marke bei B = 48 in Fig. 1) mit der Last P (= 50 kg) durch eine Fluchtlinie, die die Zapfenlinie 1 im Punkte I schneidet. Man verbinde weiter Punkt I mit der Stützlänge l (= 15 m) durch eine zweite Fluchtgerade, die die Zapfenlinie II im Punkte II schneidet. Punkt II verbinde man mit J (= 7854 cm⁴) durch eine dritte Fluchtgerade, die auf der f-Skala den gesuchten Wert von f = 2,055 mm abschneidet.

Der Balken biegt sich also in der Mitte um 2 mm durch. Würde man keinen beliebigen Balken, sondern etwa eine Welle vom Durchmesser D (= 200 mm) gehabt haben, so wäre man bei der dritten Fluchtgeraden nicht von J, sondern von D (= 200 mm) ausgegangen und hätte diesen Punkt mit Zapfenpunkt II verbunden.

Es kommt häufig vor, daß die größtzulässige Durchbiegung im voraus festgelegt ist. Z. B. rechnet man im allgemeinen Maschinenbau mit einer höchsten zulässigen Durchbiegung einer Welle zwischen zwei Lagern:

$$f_{max} \leq {}^1/_3 \text{ mm für 1 lfdn. m Wellenlänge*).}$$

Nach Prof. Kammerer**), Charlottenburg, darf für schnellaufende Schnecken die Durchbiegung f keinesfalls auf mehr als $^1/_{100}$ der Teilung anwachsen. Die Elektrotechniker lassen für ihre Elektromotoren und Dynamomaschinen eine größte Durchhängung der Ankerwelle von etwa 10 vH des Luftspaltes mit Rücksicht auf den sonst auftretenden starken einseitigen magnetischen Zug zu. Kammerer setzt für Wellen von Drehstrommotoren:

$$f_{max} \leq {}^1/_{10} \text{ mm.}$$

Im Hochbau***) rechnet man mit Rücksicht auf dynamische Wirkungen:

$$f \leq {}^1/_{600} \text{ bis } {}^1/_{400}\, l,$$

also in Bruchteilen der Stützlänge.

In allen diesen Fällen sieht man die größtzulässige Durchbiegung als das Maßgebende an und fragt nun, welches Trägheitsmoment (bzw. welcher Durchmesser) ist mindestens erforderlich, damit der zulässige Wert der Durchbiegung nicht überschritten wird?

Der Gang der Ablesung in Tafel 1 ist in diesem Falle bis zu Punkt II vollkommen derselbe wie vorhin. Nur geht man jetzt auf den vorgeschriebenen Größtwert von f, verbindet diesen durch eine dritte Fluchtgerade mit

*) Vergl. „Hütte". Des Ingenieurs Taschenbuch: Abschnitt über Wellenberechnung.

**) Kammerer, Charlottenburg, „Mechanische Arbeitsübertragung" (Verlag R. Oldenbourg, München 1921).

***) Vergl. „Hütte". Des Ingenieurs Taschenbuch: Abschnitt über Festigkeitslehre.

Tafel für die Durchbiegung von Achsen, Wellen und anderen Balken mit gerader Stabachse und unveränderlichem Querschnitt.

Formeln:

$$f = \frac{P \cdot l^3}{B \cdot E \cdot J} \cdot 10^7 \text{ für beliebigen Querschnitt.}$$

$$f = \frac{P \cdot l^3}{B \cdot E \cdot d^4} \cdot \frac{64}{\pi} \cdot 10^3 \text{ für Kreisquerschnitt.}$$

Zugrundegelegt:

Elastizitätsmodul: $E_{mittel} = 2{,}175 \cdot 10^6$ kg/cm².

Die Ablesung gilt daher ohne Weiteres für Flußstahl, Federstahl, Stahlguß, Schweißeisen und Flußeisen. Für andere Materialien mit dem Elastizitätsmodul E ist bei gesuchter Durchbiegung der abgelesene Wert von f zu multiplizieren mit $\frac{2{,}175 \cdot 10^6}{E}$.

Ist indessen f gegeben und J gesucht, so ist der abgelesene Wert von J mit $\frac{2{,}175 \cdot 10^6}{E}$ zu multiplizieren.

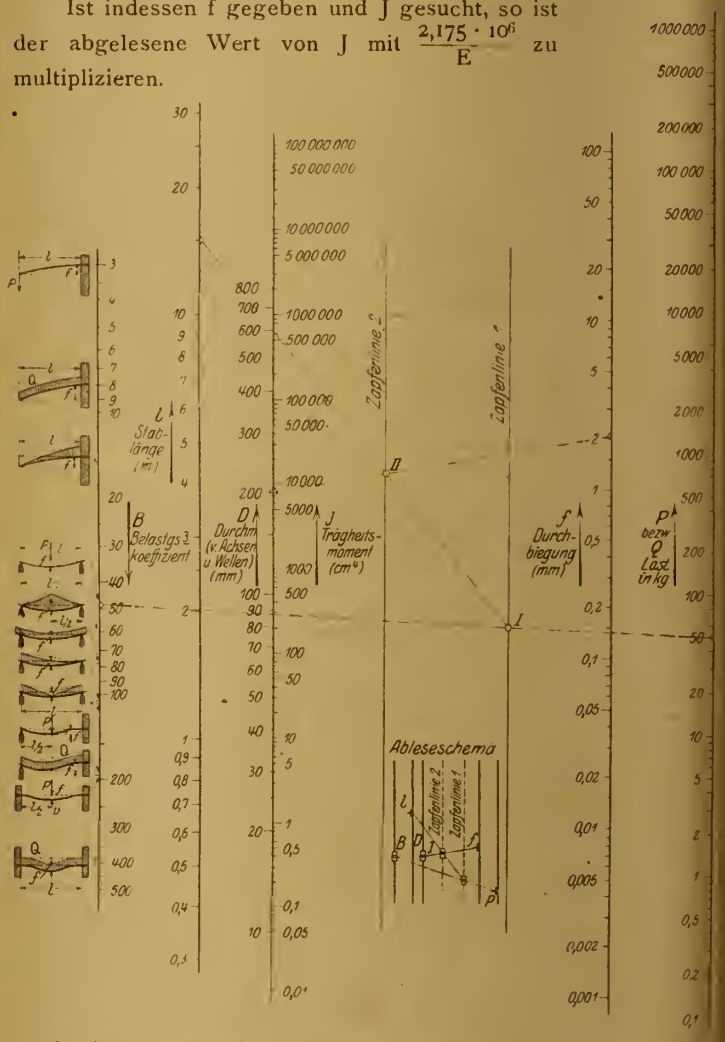


Fig. 1.

Beispiel (gestrichelt):

Gegeben: Flußeiserne Welle vom Durchmesser D = 200 mm (bzw. Balken beliebigen Querschnitts vom Trägheitsmoment J = 7854 cm⁴).

Belastungsfall: Balken auf 2 freien Stützen mit Einzellast in der Mitte.

Kraft: P = 50 kg.

Stablänge: l = 15 m.

Gesucht: Durchhängung f = ?.

Lösung: Verbinde den Belastungskoëffizienten (Marke bei B = 48) mit Last P (50 kg) durch Fluchtlinie; diese schneidet Zapfenlinie 1 in Punkt 1. Verbinde weiter Punkt 1 mit l (= 15 m); dies ergibt auf Zapfenlinie II den Punkt II. Diesen Punkt verbinde mit d (= 200 mm Ø bzw. mit J = 7854 cm⁴) durch dritte Fluchtgerade.

Gefunden: Diese schneidet auf der f-Skala den gesuchten Wert: f = 2,055 mm an.

Anmerkung: Für den Balken auf 2 freien Stützen mit außerhalb der Mitte angreifender Einzellast ermittle man zunächst den Belastungskoëffizienten B durch Ablesen aus der Ergänzungstafel nach Fig. 3. Dieser Wert von B ist dann in die obige Tafel einzusetzen.

Zapfenpunkt II und liest dann im Schnittpunkt dieser Fluchtgeraden mit der J-Skala den gesuchten Wert von $J_{erforderlich}$ (bzw. $d_{erforderlich}$) ab.

Ist etwa eine andere der 5 Veränderlichen unbekannt, so findet man sinnentsprechend den Gang der Ablesung durch einen Blick auf das Ableseschema.

Liegt nun anstelle des im Beispiel behandelten „Balkens auf 2 freien Stützen mit Einzellast in der Mitte" ein anderer der in Fig. 1 (links) skizzierten Belastungsfälle vor, so wird man anstatt von jener Marke (bei B = 48) von der entsprechenden neben der betreffenden Skizze stehenden Marke ausgehen. Hierdurch kann man die Tafel nach Fig. 1 allein schon für 12 verschiedene Belastungs- und Einspannungskombinationen verwenden.

Wesentlich erweitert wird jedoch ihr Verwendungsbereich noch durch die Ergänzungstafel nach Fig. 3, die bei den Originaltafeln auf die Rückseite der Tafel nach Fig. 1 gedruckt ist.

Im allgemeinen Maschinenbau ist der Fall der vollkommenen Einspannung eines Balkens höchst selten; vielmehr ist der am häufigsten vorkommende Fall der des Balkens auf 2 freien Stützen. Dieser wird meist der Vorsicht halber sogar dann in Rechnung gestellt, wenn eine unvollkommene Einspannung vorliegt. In der Ergänzungstafel nach Fig. 3 sieht man daher nur noch weitere Belastungsfälle berücksichtigt, die sich alle auf den Balken auf 2 freien Stützen beziehen.

Betrachtet man beispielsweise in Fig. 2 den Balken auf 2 Stützen mit einseitig außerhalb der Mitte angreifender Einzellast, so gilt für die Durchhängung f des Balkens unmittelbar unter der Last zwar auch die Formel:

$$f = \frac{P \cdot l^3}{B \cdot E \cdot J} \cdot 10^7,$$

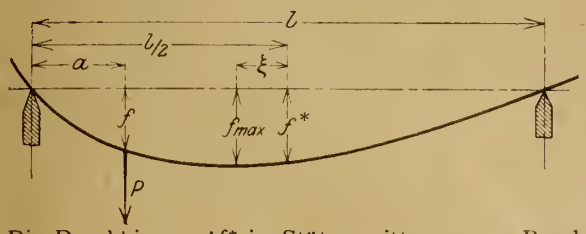
jedoch ist ohne Weiteres einzusehen, daß für jeden anderen Hebelarm a der Last P auch die Durchbiegung f eine andere ist; oder (da P, l, E u. J konstant bleiben mögen) mit anderen Worten: jede andere Stellung der Last erfordert einen anderen Belastungskoëffizienten B. Der Belastungskoëffizient ist also nicht mehr eine Konstante, für die man etwa eine Skizze mit Marke in der Tafel nach Fig. 1 anordnen könnte. Vielmehr ist er jetzt veränderlich, und zwar abhängig vom Verhältnis $\frac{a}{l}$ der Hebelarme.

Für diesen Belastungsfall könnte man sich nun den Belastungskoeffizienten B für eine bestimmte Laststellung ausrechnen nach der Formel:

$$B = \frac{3}{\left(\frac{a}{l}\right)^2 \left(1 - \frac{a}{l}\right)^2}$$

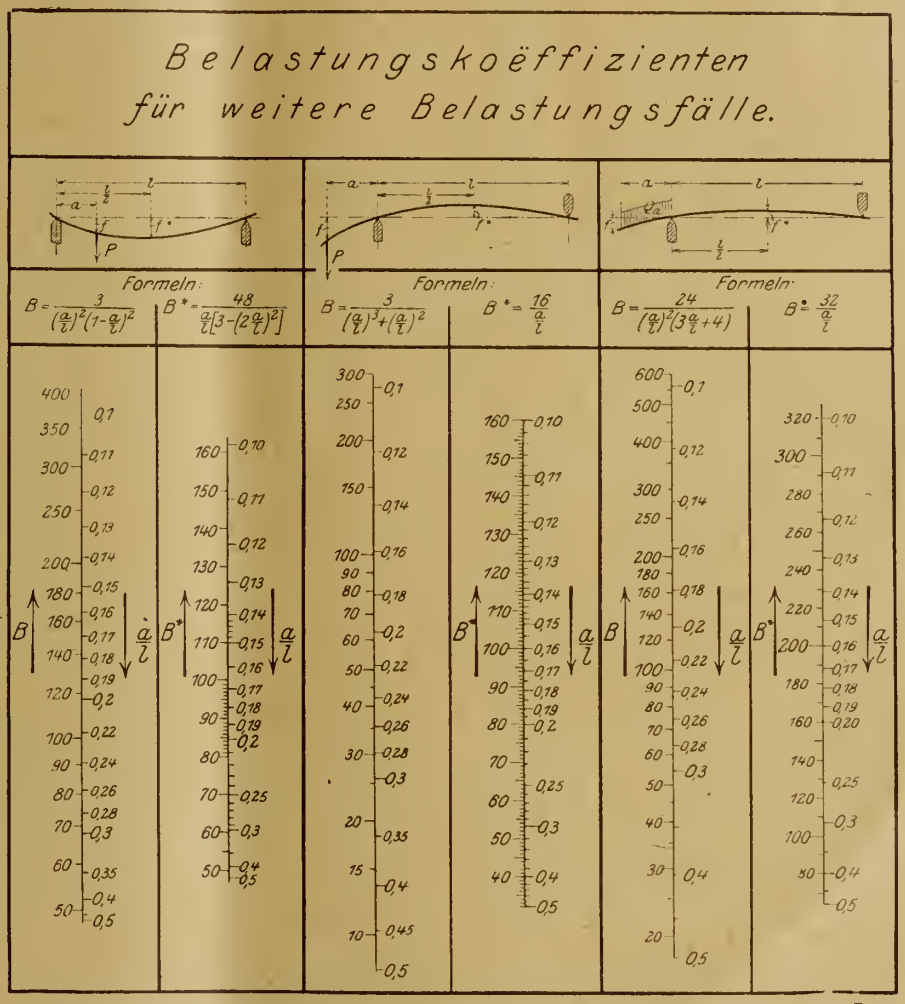
und den so erhaltenen Zahlenwert in die Skala B des Belastungskoëffizienten der Tafel nach Fig. 1 (links) einsetzen, worauf dann die Durchhängung f ohne weiteres genau wie vorhin abgelesen werden könnte. Diese Zwischenrechnung kann man sich aber ersparen, indem man in die Ergänzungstafel nach Fig. 3 übergeht und aus der linken dort befindlichen Doppelskala ohne weiteres abliest, welcher Wert von B zu dem betreffenden vorliegenden Verhältnis $\frac{a}{l}$ gehört.

Elastische Linie eines Balkens auf 2 freien Stützen mit einseitig zwischen den Stützen angreifender Einzellast.



Die Durchbiegung f* in Stützenmitte nur um Bruchteile von vH kleiner als die größte Durchbiegung f_{max}.

Fig. 2.



Die Werte B beziehen sich auf die Durchbiegung f unmittelbar unter der Last.

Die Werte B* beziehen sich auf die Durchbiegung f* in der Mitte zwischen den Stützen.

Beispiel: Balken auf 2 freien Stützen mit einseitig angreifender Einzellast zwischen den Stützen.

Gegeben: $l = 15$ m; $a = 3$ m also $\frac{a}{l} = 0{,}2$.

Gesucht: B u. B* = ?.

Gefunden: (aus Doppelskala ganz links) B = 117,1,
(aus zweiter Doppelskala von links) B* = 84,5.

Anmerkung: Der so gefundene Zahlenwert B = 117,1 (bzw. B* = 84,5) ist nun in die Skala des Belastungskoëffizienten in der Tafel nach Fig. 1 einzusetzen, um dort die Durchbiegung f (bzw. f*) abzulesen.

Fig. 3. Ergänzungstafel zur Haupttafel nach Fig. 1.

Beispiel:

Gegeben: $l = 15$ m,
$a = 3$ m,
also: $\frac{a}{l} = {}^3/_{15} = 0{,}2$.

Gesucht: $B = ?$
Abgelesen: $B = 117{,}1$.

Dieser Wert $B = 117{,}1$ wäre nun also in die Skala für B der Tafel nach Fig. 1 einzusetzen, und der dort nun abzulesende Wert für f wäre dann der gesuchte.

Der so ermittelte Wert von f ist die Durchbiegung des Balkens unmittelbar unter der einseitig angreifenden Last.

In den weitaus meisten Fällen der Praxis wird es aber viel weniger darauf ankommen, die Durchbiegung f unmittelbar unter der Last zu kennen, als die größte Durchbiegung f_{max} bzw. etwa die Durchbiegung in der Stützenmitte f*, die bei stark einseitig angreifender Last ein Vielfaches des Wertes von f ist (vergl. Fig. 2).

Nun läßt sich beweisen, daß, wennschon die Last P noch so nahe an das rechte Auflager heranrückt, doch der Scheitelpunkt der elastischen Linie immer noch in großer Nähe der Mitte des Balkens bleibt. Der Abstand ξ des Scheitels von der Mitte (vergl. Fig. 2) ist im Höchstfalle:

$$\xi \leq \backsim {}^1/_{13}\, l.$$

(Vergl. Keck, Vorträge über Elastizitätslehre.)

Wenn aber ξ nur klein ist, dann kann der Wert f_{max} nur ganz wenig größer ausfallen als der Wert f*. Tatsächlich errechnete ich die Mehrdurchbiegung von f_{max} gegenüber f*:

für $\frac{a}{l} =$	0,1	0,2	0,3
zu	0,22 vH	0,19 vH	0,09 vH

(in vH von f* ausgedrückt).

Wenn man also f_{max} durch f* ersetzt, bekommt man so geringe Abweichungen, daß sie für die weitaus meisten Fälle der Praxis überhaupt nicht ins Gewicht fallen. Diese Erkenntnis wird, wie gleich gezeigt werden soll, in vielen Fällen, die sonst der Rechnung schwer zugänglich sind, ausgezeichnete Dienste leisten.

Bevor hierauf eingegangen wird, betrachte man in der Fig. 3 jetzt die zweite Doppelskala von links. Sie ist entstanden als Funktionsskala für die Formel:

$$B^* = \frac{48}{\frac{a}{l}\left[3 - \left(2\,\frac{a}{l}\right)^2\right]}$$

und gestattet ohne weiteres den Zahlenwert des Belastungskoeffizienten B* abzulesen, den man haben muß, um in der Tafel nach Fig. 1 die Durchbiegung f* abzulesen.

Beispiel:

Gegeben (wie vorhin): $l = 15$ m,
$a = 3$ m,
also $\frac{a}{l} = 0{,}2$.

Gesucht: $B^* = ?$
Abgelesen: $B^* = 84{,}5$.

Dieser Wert 84,5 ist in die Skala des Belastungskoeffizienten B (Fig. 1) einzusetzen! Dann ist der auf der Skala für f abzulesende Wert der gesuchte Wert f*.

Man ist also jetzt in der Lage, die Durchbiegung f* in der Mitte des Balkens abzulesen. Nun weiß man, daß **bei mehreren verschiedenen Belastungen die Einzeldurchbiegungen sich störungsfrei überlagern.** Wenn man also z. B. gleichzeitig eine einseitig angreifende Last P und eine gleichmäßig verteilte Last Q (Eigengewicht!) hat, so tritt infolge der Last Q allein in der Mitte des Balkens eine Durchbiegung f_Q auf, infolge der Last P allein gleichfalls in der Mitte die Durchbiegung $f_P{}^*$; dann ist:

$$f^*_{gesamt} = f_P{}^* + f_Q$$

die Gesamtdurchbiegung in der Mitte des Balkens.

Die vorhin gewonnene Erkenntnis über die Benutzbarkeit von f* und die Tatsache der störungsfreien Überlagerung der Einzeldurchbiegungen bei mehreren Einzelbelastungen gestatten nun ohne weiteres, die Tafel Fig. 1 auch zur Ermittlung der Formänderung bei beliebig vielen Kräften, die auf den Balken auf 2 freien Stützen wirken, anzuwenden.

Beispielsweise zeigt Fig. 4 den Balken durch 5 Kräfte P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 mit den Hebelarmen a_1, a_2 a_3, a_4, a_5 belastet. Die Kraft P_1 ruft die Durchbiegung $f_1{}^*$ in Balkenmitte,
" " P_2 " " " $f_2{}^*$ " " ,
" " P_3 " " " $f_3{}^*$ " " ,
" " P_4 " " " $f_4{}^*$ " " ,
" " P_5 " " " $f_5{}^*$ " " ,
das Eigengewicht Q ruft die Durchbiegung f_Q in Balkenmitte hervor.

Balken auf 2 freien Stützen mit mehreren Lasten zwischen den Stützen.

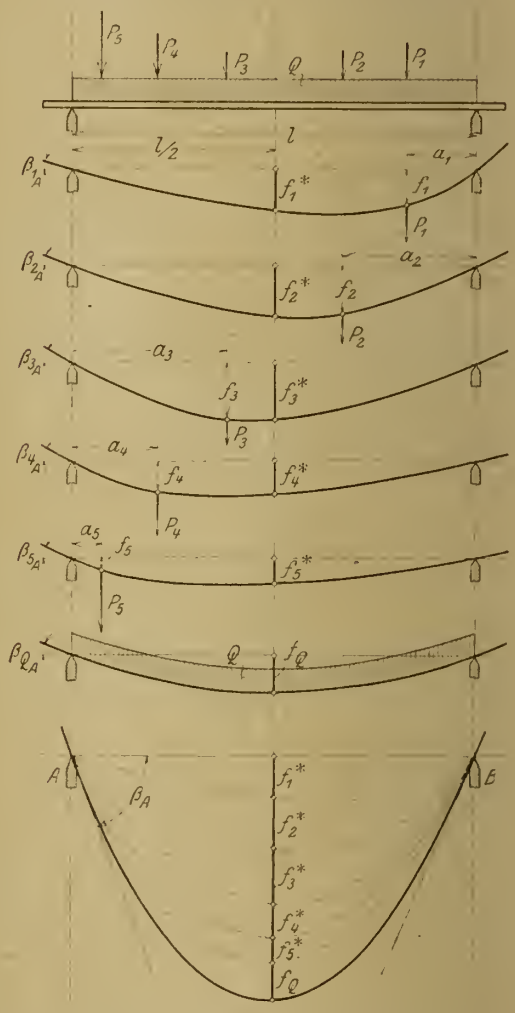


Fig. 4.

Die Mitteldurchbiegungen des Balkens, $f_1{}^*$, $f_2{}^*$, $f_3{}^*$, $f_4{}^*$, $f_5{}^*$ u. f_Q die von den einzelnen Lasten herrühren, addieren sich algebraisch zu einer resultierenden Mitteldurchbiegung $f^* = f_1{}^* + f_2{}^* + f_3{}^* + f_4{}^* + f_5{}^* + f_Q$, die annähernd gleich der größten Durchbiegung des Balkens ist.

Ebenso addieren sich auch die an jeder Stütze von den einzelnen Lasten hervorgerufenen Biegungsendwinkel algebraisch zu einem resultierenden Biegungsendwinkel des Balkens.

Bei A beispielsweise: $\beta_A = \beta_{1A} + \beta_{2A} + \beta_{3A} + \beta_{4A} + \beta_{5A} + \beta_{QA}$.

Die Durchbiegungen $f_1{}^*$, $f_2{}^*$, $f_3{}^*$ usw. sind aus den Tafeln Fig. 1 u. 3 abzulesen, die Winkel β_{1A}, β_{2A}, β_{3A} usw. aus den Tafeln Fig. 11 u. 12 in WT. 17.

Die Gesamtdurchbiegung in Balkenmitte ist daher:

$$f^* = f_1^* + f_2^* + f_3^* + f_4^* + f_5^* + f_Q.$$

Dasselbe gilt für beliebig viele weitere Einzellasten, auch könnten außerdem noch mehrere gleichmäßig verteilte Lasten Q_1, Q_2, Q_3, ..., Q_n auftreten; diese würden dann weitere Durchbiegungen f_{Q_1}, f_{Q_2}, f_{Q_3} ... f_{Q_n} hervorrufen, die sich zu den übrigen Durchbiegungen einfach addieren.

Dadurch, daß es möglich ist, alle diese Einzeldurchbiegungen ohne weiteres aus den Tafeln Fig. 1 u. 3 abzulesen — man braucht die so gefundenen Werte ja nur zu addieren —, hat man also eine denkbar einfache Möglichkeit zur Ermittlung der genauen Gesamtdurchbiegung f* in der Mitte des Balkens gewonnen.

Dabei wird die Abweichung in vH dieser Gesamtdurchbiegung f* der Balkenmitte von der größten (Scheitel-)Gesamtdurchbiegung f_{max} in den meisten Fällen noch bedeutend kleiner sein als die vorhin angegebenen schon unerheblichen Werte, da in den meisten Fällen bei mehreren Einzellasten die auftretenden Einzelkräfte sich beiderseits der Mitte gruppieren werden, wodurch der Scheitel der elastischen Linie mehr nach der Mitte hinrückt als bei einer einzelnen sehr einseitig angreifenden Einzellast. In der Fig. 4 kommt dies besonders schön zum Ausdruck.

Das eben beschriebene Ablesungsverfahren könnte beispielsweise angewandt werden zur Kontrolle der Durchhängung einer Dampfturbinenwelle, auf die das Gewicht ihrer verschiedenen Laufräder als mehrere Einzellasten und ihr Eigengewicht als gleichmäßig verteilte Last wirkt. Die Kontrolle der Durchhängung ist hier unbedingt erforderlich, um den gefürchteten „Schaufelsalat" zu vermeiden.

Zuweilen ist es erwünscht, die elastische Linie selbst aufzuzeichnen. Wenn man noch einmal Fig. 2 betrachtet, so sieht man, daß man ohne Weiteres 4 Punkte der Kurve kennt, da nämlich f u. f* aus den Tafeln Fig. 1 u. 3 gefunden waren und die Kurve natürlich durch die Auflagerpunkte hindurch muß. In den meisten Fällen werden diese 4 Punkte vollkommen für die Aufzeichnung genügen. Hat man nun mehrere Einzellasten (Fig. 4), so kann man für jede Einzellast durch Bestimmung von f u. f* die elastische Linie aufzeichnen und erhält so für n Kräfte n elastische Linien. Sind außerdem noch gleichmäßig verteilte Lasten vorhanden, so kann man auch für jede von ihnen ohne weiteres die elastische Linie aufzeichnen, da f_a aus der Tafel Fig. 1 abzulesen ist

Man braucht nun nur die Ordinaten aller dieser elastischen Linien zu addieren, um die resultierende elastische Linie zu erhalten (Fig. 4).

Für die Aufzeichnung der elastischen Linie wird es von besonderem Vorteil sein, auch die Biegungswinkel des Balkens an den Lagern zu kennen. Eine Tafel, die die Ablesung dieser Winkel gestattet, wird in Fig. 11 in WT. 17 gezeigt und weiter unten besprochen.

Die Aufzeichnung der elastischen Linie ist beispielsweise zuweilen erforderlich, um die Schiefstellung eines Zahnrades zu kontrollieren, die nach Kammerer bei schnellaufenden Zahnrädern nicht mehr als 1:1000 betragen soll*).

In Fig. 5 sieht man, wie es in einfachster Weise möglich ist, mit Hilfe der Tafeln Fig. 1 u. 3 sogar die „statisch unbestimmte Aufgabe" der Ermittlung des mittleren Lagerdruckes eines Balkens auf 3 Stützen mit gleichmäßig verteilter Last und beliebig vielen Einzellasten zu lösen.

Hat man nach Fig. 5 einen **Balken auf 3 Stützen** mit gleichen Stützweiten, auf den beliebig viele Einzellasten und gleichmäßig verteilte Lasten wirken, so kann die Tafel nach Fig. 1 u. 3 dazu benutzt werden, die mittlere Auflagerkraft zu ermitteln. Man denkt sich zunächst das mittlere Lager einmal fortgenommen und erhält dann einen Balken auf 2 Stützen, der in Balkenmitte durchhängt um:

$$f^* = f_1^* + f_2^* + f_3^* + f_Q.$$

*) Vergl. Fußnote auf S. 476.

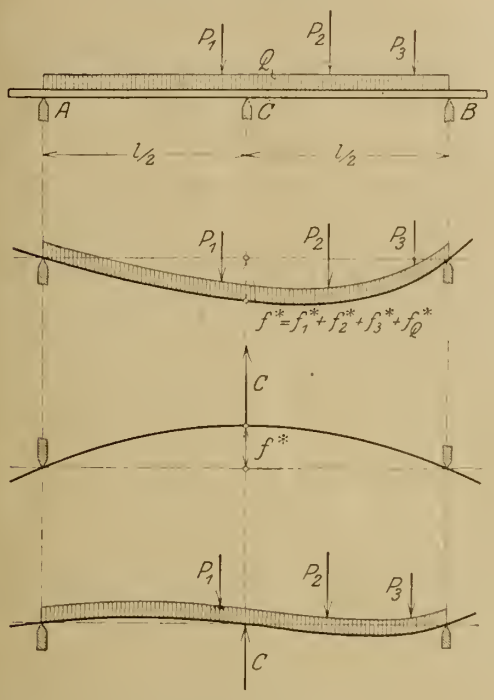
Dabei sind die Werte f_1^*, f_2^*, f_3^* u. f_Q ohne weiteres abzulesen und dann zu addieren.

Um den so gewonnen Wert f* muß die gesuchte Auflagerkraft C den Balken zurückbiegen, da er doch an der Lagerstelle die Durchhängung Null haben soll (Fig. 5). Man braucht also in Tafel Fig. 1 nur noch diejenige Kraft aufzusuchen, die (für den Balken auf 2 Stützen mit Einzellast in der Mitte) die soeben ermittelte Durchbiegung f* hervorruft.

Hat man auf diese Weise die Stützkraft C gefunden, so kann man C als eine äußere Kraft und den Balken als statisch bestimmt ansehen, wodurch die Ermittlung der Auflagerkräfte A u. B dann einfach wird.

Stützkraft des mittleren Auflagers eines Balkens auf 3 Stützen

(bei gleichem Stützenabstand).



Ermittlung der Auflagerkraft C:

1. Mittelstütze weggenommen: P_1, P_2, P_3 u. Q rufen Durchbiegung $f^* = f_1^* + f_2^* + f_3^* + f_Q$ in Balkenmitte hervor.

   Finde f_1^*, f_2^*, f_3^* u. f_Q einzeln aus Tafel Fig. 8.

2. Auflagerkraft C muß in entgegengesetzter Richtung die soeben zahlenmäßig gefundene Durchbiegung f* hervorrufen. Aus f* finde C (in der Skala für P) aus Tafel Fig. 1

Fig. 5.

Ein weiterer häufig vorkommender Fall ist der des Balkens auf 2 freien Stützen mit einer außerhalb der Stützen angreifenden Einzellast (Kragträger) entsprechend Fig. 6.

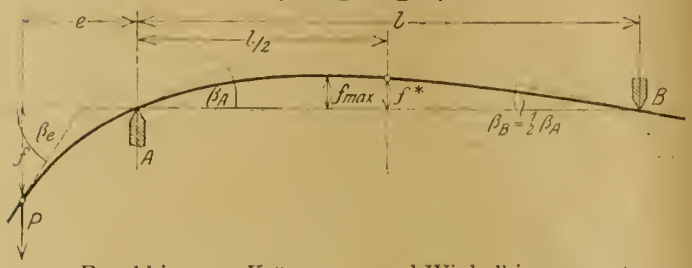
Auch hier läßt sich nachweisen, daß der Scheitel der elastischen Linie nur wenig außerhalb der Balkenmitte liegt, und daß die Scheiteldurchbiegung f_{max} auch nur ganz unerheblich größer ist als die Mitteldurchbiegung f*.

Für die Durchbiegung f unmittelbar unter der Last und für die Durchbiegung f* in Balkenmitte hat man Belastungskoeffizienten B u. B*, die natürlich auch vom Verhältnis $\frac{a}{l}$ abhängig sind und gleichfalls aus der Tafel Fig. 3 ohne weiteres aus 2 hierfür vorgesehenen Doppelskalen abgelesen werden können.

Ebenso kann aus 2 weiteren Doppelskalen in Tafel Fig. 3 der Belastungskoeffizient B bzw. B* für den in Fig. 3 dargestellten Fall abgelesen werden, in dem eine gleich-

mäßig verteilte Last Q_e exzentrisch, d. h. außerhalb der Stützen, an einem Balken auf 2 freien Stützen angreift. Die so erhaltenen Werte für B bzw. B* liefern dann wieder

Balken auf 2 freien Stützen mit einseitig außerhalb der Stützen angreifender Einzellast (Kragträger).



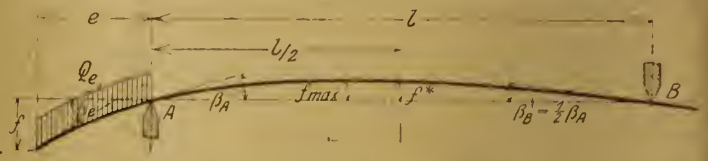
Durchbiegung, Krümmung und Winkelbiegung entgegengesetzt gerichtet wie in Fig. 2, wo die Last zwischen den Stützen angreift.

Fig. 6.

durch Einsetzen (in die Skala des Belastungskoeffizienten) in Fig. 1 die Durchbiegung f am freien Ende des Balkens unter der Last bzw. die Durchbiegung f* des Balkens in der Mitte zwischen den Stützen.

Man kann aus den Fig. 6 u. 7 ersehen, daß jede **außerhalb der Stützen angreifende Last eine Durchbiegung f* nach oben** hervorruft, die also den durch Kräfte zwischen den Stützen verursachten Durchhängungen gerade entgegengesetzt gerichtet ist. Treten daher gleichzeitig Lasten innerhalb der Stützen und außerhalb der Stützen auf, so sind **die Durchbiegungen** (f* in Balkenmitte) die **von den außerhalb angreifenden Kräften**

Balken auf 2 freien Stützen mit außerhalb der Stützen angreifender gleichmäßig verteilter Last.



Die Durchbiegung f* und die ∢ β_A u. β_B sind halb so groß wie im Falle der Fig. 6.

Fig. 7.

herrühren **von jenen Durchhängungen** (f* in Balkenmitte), **die von den zwischen den Stützen angreifenden Kräften verursacht werden, einfach algebraisch zu subtrahieren.**

(Schluß folgt.)

SCHRAFFIERAPPARAT.

Zuschrift von Wilhelm Kreeter, Hangelsberg b. Fürstenwalde (Spree).

Bei der Anfertigung der Schnittzeichnungen von Maschinenteilen sind die Schnittstellen bekanntlich mittels Linienschraffur auszuführen, die zur Kennzeichnung des Baustoffes jeweils nach bestimmtem Muster zu erfolgen hat. Zur Ausführung einer sauberen Zeichnung ist es nun erforderlich, daß die Schraffurlinien einen peinlich genau gleichen Abstand von einander (gleiche Teilung) haben. Beim Fehlen eines einfachen Apparates dafür war solche genaue Schraffurarbeit nach Augenmaß bisher aber mit Mühe und größerem Zeitaufwande verbunden. Von einem Schraffurapparat muß verlangt werden, daß die Schraffur rein mechanisch unter möglichster Schonung der Augen des Zeichners erfolgen kann, und er möglichst einfach und billig ist. Einige Vorschläge dafür sind bereits früher in der WT. gemacht worden. So ist in WT. 2, S. 45, WT. 10, S. 294, WT. 20, S. 608, von Jahrg. 1921 und in WT. 3, S. 76, von diesem Jahrg. von Maass, Herkner, Brand und Kaiser die Benutzung von Schraffierapparaten eigener Schöpfung bzw. nach der Bauart von Otto Pohmer in Gera-Reuss empfohlen worden.

Beim Nachlesen dieser Aufsätze habe ich gefunden, daß alle vier Vorschläge mehr oder weniger wesentliche Nachteile aufweisen und meist nicht einfach und praktisch genug sind, — was ich mich hier nachzuweisen bemühen werde. — Zum Schluß komme ich mit einem eigenen (als 5.) Vorschlage, der m. E. alle nachstehend erwähnten Nachteile vermeidet, sehr einfach, daher fast kostenlos und dennoch sehr zweckentsprechend ist.

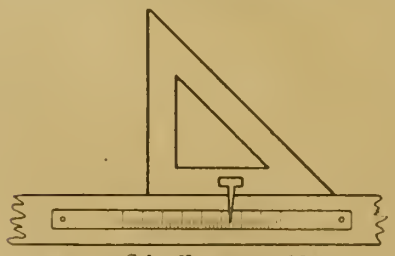


Fig. 1. Schraffierapparat Maass vergl. WT. 1921, Heft 2, S. 45).

1. Der Vorschlag Maass (Fig. 1) hat den den größten Nachteil gegenüber den anderen Vorschlägen dadurch, daß der Vorschub des Zeichenwinkels nicht mechanisch vor sich geht, das Auge also mit jedem einzelnen Schraffierstriche eine neue Stelle an dem auf der Reißschiene befestigten Maßstabe aufsuchen und den Zeiger nebst Zeichenwinkel genau auf diese einstellen muß. Umständlich wäre auch die jedesmalige Befestigung des Maßstabes auf der Reißschiene vor dem Schraffieren, die sich ohne Beschädigung der Schiene nicht ausführen läßt.

2. Der Vorschlag Herkner (Fig. 2) ist zweifellos der beste der gemachten Vorschläge und hat nur die kleinen Nachteile, daß 1. die Anschlagleiste durch ihre Aussparung, in die der Zeichenwinkel gestellt wird, beim Schraffieren im Wege ist und die Ausnutzung der ganzen Länge der Hypotenuse verhindert, und 2. die Anschlagleiste sich bei stehendem Reißbrett schlecht abwechselnd mit dem Winkel verschieben läßt, da dieser durch sein Haftvermögen stets bestrebt ist, mitzurücken. Die Vorschläge 1 u. 2 haben den Vorzug gegenüber 3 u. 4, daß sie die Hypotenuse (als längste Seite) für die Schraffuren bei 45° benutzen.

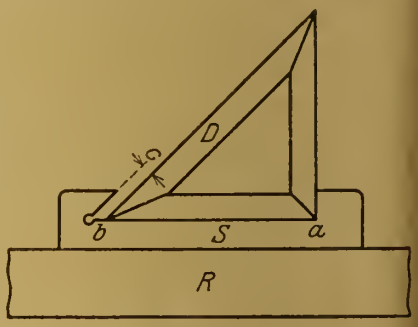


Fig. 2. Schraffierapparat Herkner (vergl. WT. 1921, Heft 10, S. 294).

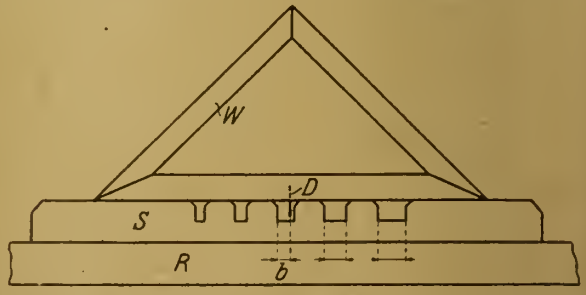


Fig. 3. Schraffierapparat Brand (vergl. WT. 1921, Heft 20, S. 608).

3. Der Vorschlag Brand (Fig. 3) hat den Nachteil, daß der in die Hypotenusenseite eingeschlagene Anschlagstift die allgemeine Verwendung des Zeichenwinkels z. T. ausschließt, wenn der Stift nicht jedesmal wieder herausgezogen werden soll. Praktisch wäre es besser, ihn in eine der Kathetenseiten des Winkels einzuschlagen, d. h. der im letzten Satze zu Vorschlag 2 erwähnte Nachteil trifft hier zu.

Die Vorschläge 1 bis 3 haben gegenüber 4 den Vorzug, daß sie in natürlicher Weise für die Vornahme jeder Schraffur die Reißschiene zur Führung beim Weiterrücken benutzen.

4. Der Vorschlag Kaiser empfiehlt die Anschaffung eines von der Firma Otto Pohmer in Gera-Reuss (Fig. 4) hergestellten Sonderwinkels (Schraffierapparates), der eine in der Mitte nach Belieben kreuzweis einlegbare Anschlagleiste mit Stellzunge, Feststellschraube und Flachfeder trägt. Dieser Apparat hat drei Nachteile: 1. er überläßt bei wagerechter und senkrechter Schraffierung die Führung beim Weiterrücken lediglich der kurzen Anschlagleiste, die leicht ein Verrücken zuläßt und dadurch keine immer parallele Schraffur gewährleistet; 2. er zieht die Benutzung der Katheten zur Schraffur vor; 3. es ist ein Sonderapparat, dessen Anschaffung wohl größere Kosten verursacht.

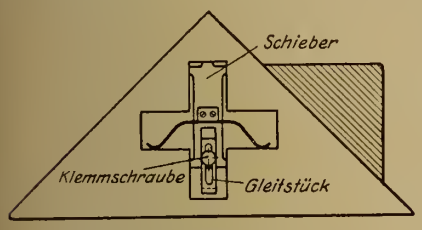


Fig. 4. Schraffierapparat Kaiser (vergl. WT. 1922, Heft 3, S. 76).

Der Vorzug der Verstellbarkeit der Anschlagleiste ist nicht groß, da die Schraffuren nicht große Verschiedenheit in der Teilung erfordern und diese nicht immer genau mit den früheren übereinzustimmen brauchen. Wenn die Stellzunge nur etwas stramm verschiebbar eingepaßt wäre, erübrigte sich die angeordnete Feststellschraube; ich halte auch die eingebaute Feder mindestens für überflüssig.

5. Zu diesen Vorschlägen bringe ich nun einen eigenen fünften Vorschlag, nämlich den greifbar naheliegenden Gedanken für eine Vorrichtung, die aus einer ganz einfachen Leiste besteht, die sich jedermann sofort aus Kartonpappe selbst anfertigen bzw. aus Holz von einem Tischler in kurzer Zeit herstellen lassen kann. Man passe (Fig. 5, links) in das Innere eines Zeichenwinkels a je nach dessen Größe eine 30 bis 40 mm breite Leiste b in ungefährer Stärke des Winkels ein, die an einem Ende passend spitzwinklig und am anderen rechtwinklig zugeschnitten ist, in der Länge, daß sie sich um soviel längs verschieben läßt, wie es die gewünschte Schraffurteilung erfordert. Je nach gewünschten anderen Teilungen kann man noch einige andere Leisten von entsprechend abweichender Länge anfertigen lassen. Zieht man es jedoch vor, nur mit einer Leiste zu arbeiten, so läßt man sich in passender Länge eine verstellbare Leiste, aus drei Lagen Sperrholz verleimt, derart anfertigen

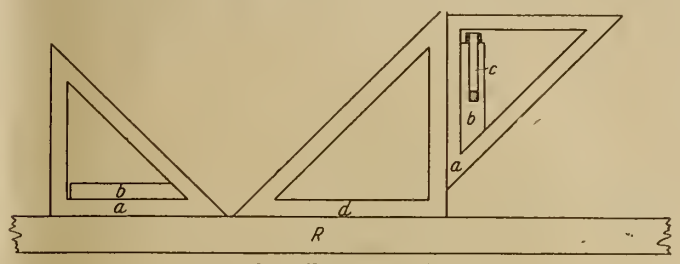


Fig. 5. Schraffierapparat Kreeter.

daß sich eine Stellzunge c nach Art des Rechenschiebers am rechtwinkligen Ende der Leiste in Nut und Feder verschieben läßt, die etwas stramm eingepaßt die Anschlagleiste, nach Bedarf auf jede beliebige Länge eingestellt, verlängern kann (Fig. 5, rechts).

Der Vorgang beim Schraffieren ist überaus einfach. Man setzt den Winkel a mit einer Kathetenseite auf die Reißschiene R, legt die Anschlagleiste b in den Winkel, verschiebt beide nacheinander entgegengesetzt der Hypotenuse und zieht an dieser jedesmal den Schraffurstrich. Wie man beiderseits Schraffuren mit der Hypotenuse im Winkel von 45° (bei gleichschenkligem Winkel) machen kann, ebenso kann man mit der senkrechten Kathete senkrechte Schraffuren ausführen. Durch Anlegen des Winkels mit einer Kathete an die senkrechte Kathete eines auf die Reißschiene gesetzten anderen Winkels d kann man an der wagerechten Kathete des ersteren aber auch wagerechte Schraffuren ausführen.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Psychotechnischer Lehrgang an der Technischen Hochschule Charlottenburg im Oktober 1922.

Im Psychotechnischen Laboratorium des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg findet vom 1. bis 10. Oktober 1922 ein psychotechnischer Lehrgang zwecks Einführung in die theoretischen und praktischen Grundlagen des Gesamtgebietes der Psychotechnik statt. Besonderer Nachdruck wird auf die „Industrielle Psychotechnik" gelegt werden. Neben Vorlesungen werden Übungen abgehalten, um die Kursteilnehmer in die Technik der Bedienung der Prüfinstrumente und die Berechnung der Werte einzuführen.

In den Vorlesungen soll behandelt werden: Eignungsprüfung industrieller Lehrlinge, Facharbeiter und Facharbeiterinnen sowie Meister, Grundzüge der Betriebsrationalisierung auf psychotechnischer Grundlage, Zeit-, Bewegungs- und Übungsstudien nach psychotechnischen Gesichtspunkten, kaufmännische Eignungsprüfung für Lehrlinge und Angestellte, psychotechnische Begutachtung der Reklame.

Die Vorlesungen finden in Hörsälen, die Übungen im Psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule statt. Neben den Vorlesungen und Übungen sind Besichtigungen psychotechnischer Prüfstellen Großberliner Unternehmen vorgesehen, die im Betrieb vorgeführt werden sollen. Als Vortragende sind führende Forscher auf dem Gebiet der Psychotechnik und Betriebswissenschaft tätig, die große Erfahrung auf ihrem Arbeitsgebiet besitzen und über den internationalen Stand der Psychotechnik berichten werden.

Die Teilnehmergebühr für Vorlesungen und Übungen beträgt 3000,— M, für Vorlesungen allein 2000,— M. Für Ausländer gelten Sondergebühren. Unterkunft und Verpflegung werden auf Wunsch nachgewiesen. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt sich baldige Anmeldung. Anschriften erbeten an: Laboratorium für industrielle Psychotechnik, Technische Hochschule, Charlottenburg, Berliner Str. 171.

Abschrägen von Kegelradkränzen.

Zuschrift von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Zu dem Bericht in WT. 10 vom 15. V. 22, S. 294, ist zu bemerken, daß die Firma Schuchardt & Schütte das Abrundverfahren in sehr ähnlicher Form schon seit längerer Zeit übt, und zwar erfolgt die Zahnkantenabrundung nach dem Abwälzverfahren, ähnlich wie beim Fräsen von Stirnrädern unter Verwendung leistungsfähiger hinterdrehter Schneckenfräser (Fig. 1 u. 2). Es gelangt ein besonderer Frässpindelkopf zur Verwendung. Dieser läßt die Einstellung des Abrundfräsers nach seinem Steigungswinkel in der zur Mittelebene des Zahnrades parallelen Ebene zu. Fig. 1 zeigt den neuen Spindelkopf, der in der gleichen Weise befestigt wird wie der normale. Fig. 2 zeigt den Abwälzfräser. Die Vorschubrichtung ist normal von außen nach innen gegen den Fräser gerichet wie beim

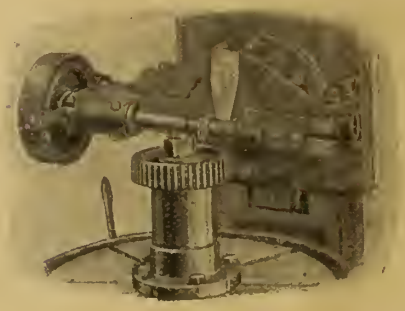


Fig. 1. Sonderspindelkopf.

Fig. 2. Zahnkantenabrundabwälzfräser.

Fig. 3 u. 4. Zahnräder mit nach dem Abwälzverfahren abgerundeten Zahnkanten.

Fräsen eines Schneckenrades; er kann aber auch in umgekehrter Richtung von innen nach außen erfolgen. In diesem Falle muß jedoch der Fräser zunächst von oben nach unten selbsttätig arbeiten. Diese Vorschubrichtung empfiehlt sich nur dann, wenn größere Teilungen auf kleineren Maschinen abzurunden sind. Fig. 3 u. 4 zeigen Zahnräder mit abgerundeten Zahnkanten. Man sieht, daß beim Abrunden der Zahnkanten nach dem Wälzverfahren der Zahnkranz zwischen den Zähnen etwas eingefräst wird, doch ist das ohne Bedeutung für die Festigkeit des Zahnrades. Die wesentlichen Vorzüge der Abrundung nach dem Abwälzverfahren gegenüber dem üblichen mit schwachem, fingerförmigem Formfräser sind: erhöhte Leistungsfähigkeit und große Fräserersparnis.

Deckung des Bedarfes aus dem Werkzeugmaschinenbau auf den Technischen Messen in Leipzig.

Wer die Entwicklung des deutschen Werkzeugmaschinenbaues seit Ende des Weltkrieges verfolgt hat, wird zugeben, daß Fortschritte von großer Bedeutung gemacht worden sind. Die schwerfälligen unwirtschaftlichen Formen der alten deutschen Hobel- und Holzmaschinen, die langsam arbeitenden unhandlichen kraftverzehrenden Drehbänke, die alten Räderhobelmaschinen usw. sind verschwunden. An ihre Stelle sind hochwertige Maschinen einfachster Bauarten getreten, die dem Arbeiter ihre Handhabung von nur einer Stelle aus ermöglichen, d. h. so leicht als möglich machen, und mit denen Hochleistungen erzielt werden. Aber nicht nur das: die Maschinen sind auch vollkommene Genaumaschinen und meist auch noch so eingerichtet, daß mit ihnen gleich gut Genau-, Einzel- wie auch Massenarbeit angefertigt werden kann. Zu ihnen sind dann als neue Arten die verschiedenen Schleif- und sonstigen Sondermaschinen bzw. eigenartige Kurbelwellendrehbänke, bei denen das Werkstück stilliegt und die Arbeitstähle wandern, Maschinen, die ganze Innenverzahnungen in einem Zuge herstellen, u. a. m. getreten.

Kurz, unser Werkzeugmaschinenbau hat umgelernt. Die Leipziger Technischen Messen mit ihren Mustervorführungen auf dem Gebiet des Werkzeug- und Werkzeugmaschinenbaues lassen das deutlich erkennen. Wenn auch zur kommenden Herbstmesse (27. Aug. bis 2. Sept. d. J.) die Sonderausstellung des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken fehlen wird, so wird der Werkzeugmaschineneinkäufer doch gut tun, die Technische Messe zu besuchen, da er sich dadurch auf dem Laufenden erhält und Zeit und Geld für Erkundungen spart. Die Technischen Messen ermöglichen ihm weiter die persönliche Aussprache mit den Herstellern der Maschinen. Schließlich treten ihm auf den Technischen Messen gleich ganze Reihen dem gleichen Zweck dienender Konstruktionen gegenüber. Er kann also an Ort und Stelle die einzelnen Arten gegeneinander abwägen, was ihm sein Urteil und seine Wahl erleichtert.

Mit der Zahl der Einkäufer wird aber auch die Zahl der die Messen beschickenden Hersteller wachsen. Dann aber werden die Technischen Messen das Ziel erreicht haben, daß sie die Stelle seien, an der sich die Gesamtheit der Käufer und Verkäufer begegnet. M. M. L.

Preisausschreiben der Adolf v. Ernst-Stiftung betr. elektrisch betriebene Laufkrane.

Von der Adolf v. Ernst-Stiftung an der Technischen Hochschule Stuttgart ist am 1. Juli 1922 folgendes Preisausschreiben erlassen worden:

„Es wird eine kritische Abhandlung verlangt über den Aufbau neuzeitlicher elektrisch betriebener Laufkrane für Fabrikationswerkstätten.

Dabei soll insbesondere auch dargelegt werden, inwieweit eine Vereinheitlichung möglich erscheint bzw. bereits durchgeführt ist."

Der Preis für die beste Lösung beträgt 5000 M.

Gemäß der Verfassung der Stiftung gelten für das Preisausschreiben folgende Bestimmungen:

Die Arbeiten, die in deutscher Sprache abgefaßt sein müssen, sind spätestens am 1. Juli 1924 an das Rektorat der Technischen Hochschule in Stuttgart abzuliefern. Jede Arbeit ist mit einem Kennwort zu versehen und ihr ein Zettel mit dem Namen und dem Wohnort des Verfassers in versiegeltem Umschlag beizugeben, der als Aufschrift das gleiche Kennwort trägt. Die Bewerbung ist nur an die Bedingung geknüpft, daß der Bewerber mindestens zwei Semester der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart als ordentlicher oder außerordentlicher Studierender an-

gehört hat. Das Preisgericht besteht aus sämtlichen Mitgliedern des Abteilungskollegiums. Den Preis erteilt das Preisgericht. Es ist, wenn die Arbeit den Anforderungen nicht voll entspricht, berechtigt, einen Teil des Preises als Anerkennung zu verleihen. Die mit dem Preise bedachte Arbeit ist vom Verfasser spätestens binnen Jahresfrist zu veröffentlichen.

Vorrichtung zur Bearbeitung gußeiserner Lagerkörper mit Kugelbewegung.

Es wurde mir die Aufgabe gestellt, eine größere Stückzahl gußeiserner Lagerkörper (Fig. 1) an schwer zugänglicher Stelle mit Kugelbewegung 92 mm Ø zweckmäßig und genau zu versehen, wozu ich eine Vorrichtung wie Fig. 2 u. 3 anfertigte. Diese wird in den Reitstock mittels Zapfens a eingespannt. Die Vorschubbewegung wird mittels Handrades b durch Zahnräder c, d, e, f auf Schneckentrieb g, h übertragen. Der Stahl ist an dem Schneckenradsegment h, das zugleich Stahlhalter ist, befestigt. Die Einstellung erfolgt von einem festen Anschlag aus mittels Einstellehre. Wn.

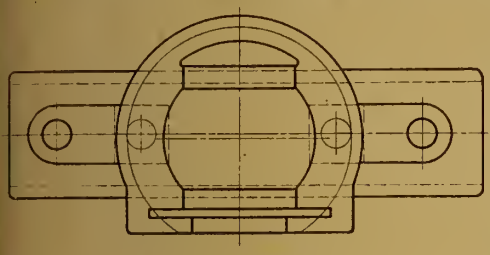


Fig. 1. Lagerkörper.

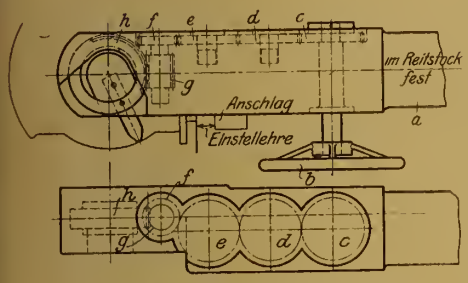


Fig. 2 u. 3. Innendrehvorrichtung.

Angestellte und Arbeiter in der Amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie im Jahre 1919.

Gemäß dem Bericht des statistischen Büros der Vereinigten Staaten waren ungefähr 61 700 Menschen im Werkzeugmaschinenbau im Jahre 1919 beschäftigt. Von diesen waren 2333 mit festem Gehalt in höheren und leitenden Stellungen angestellt, 6186 niedere Angestellte, einschl. Männer und Frauen, und 53 111 Arbeiter als Durchschnitt. In Ohio waren allein 13 855 Arbeiter oder 26,1 vH der Gesamtziffer in den Vereinigten Staaten beschäftigt. Als nächster Staat folgt Rhode Island mit 7169 Arbeitern oder 13,5 vH. Die beigefügte Zahlentafel gibt die Durchschnittsziffern an Arbeitern bei 12 der wichtigsten Werkzeugmaschinenherstellerstaaten. Sie zeigt auch, wie die Gesamtziffer in jedem Staat mit Rücksicht auf die durchschnittlichen Arbeitstunden in der Woche verteilt ist. Es arbeiten die meisten Arbeiter (39 vH) zwischen 48 und 54 Wochenstunden. Ungefähr 29 vH arbeiten 48 Stunden, 19 zwischen 54 und 60, 10 vH 54, 2 zwischen 44 und 48, ½ vH 44 Stunden oder weniger und ⅕ vH 60 Stunden in der Woche. Die Gesamtzahl der Werkzeugmaschinenfabriken im Jahre 1919 war 403, und der Gesamtwert der Produkte 212 400 000 $ (bei einem Dollarkurs von 300 = rd. 64 Milliarden Mark). S.

Vorrichtung zum Konkav- und Konvexdrehen von Schleifscheiben.

Die Abdrehvorrichtung (Fig. 1 u. 2) wurde zum Gebrauch bei Universalschleifmaschinen entworfen. Sie dient dazu, der Umfangfläche von Schleifscheiben eine konkave oder konvexe Form von beliebigem Krümmungsradius zu geben. Das Abdrehen von Hand unter Benutzung einer Schablone wird dadurch überflüssig gemacht. Die Vorrichtung zerfällt in den den Diamanthalter L aufnehmen-

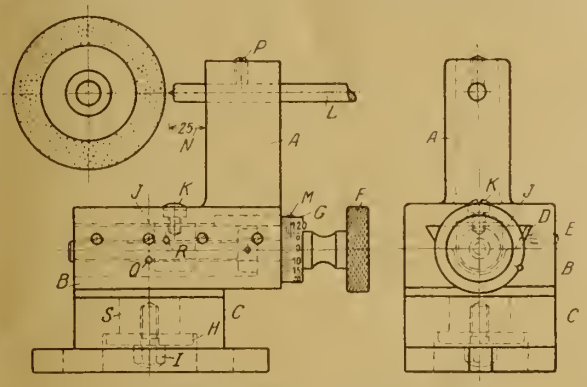


Fig. 1. Abdrehvorrichtung für Schleifscheiben.

den Schlitten A und das Schlittenbett B mit schwalbenschwanzförmiger Gleitbahn, auf der der Schlitten A durch die Schrauben E gesichert wird. Der Zapfen S des Oberteiles B ist durch den Bolzen I mit Unterlagscheibe H drehbar in dem Unterteil C befestigt.

Die Einstellung des Schlittens A auf dem Bett B erfolgt durch die mit dem Kordelknopf F versehene Stell-

Zahl der Arbeiter in der Werkzeugmaschinenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1919

Staat	Arbeiter (Durchschnitt)	vH	Zahl der Arbeiter verteilt nach Wochenstundenzahl							Zahl der Fabriken
			44 Stunden od. weniger	44 bis 48 Stunden	48 Stunden	48 bis 54 Stunden	54 Stunden	54 bis 60 Stunden	60 Stunden	
Ohio	13 855	26,1	1	169	7 926	3 241	473	2 045	—	102
Rhode Island	7 169	13,5	—	—	—	7 065	—	104	—	13
Massachusetts	6 471	12,2	—	—	643	3 866	692	1 270	—	46
Connecticut	5 472	10,3	13	—	1 691	632	2 062	1 074	—	33
Pennsylvania	3 671	6,9	—	—	1 033	974	342	1 208	114	32
Illinois	3 273	6,2	182	5	7	1 671	78	1 330	—	28
Michigan	3 196	6,0	—	—	144	1 760	185	1 107	—	31
Wisconsin	2 352	4,4	22	—	570	147	800	807	6	24
Vermont	2 024	3,8	—	—	1 269	—	68	687	—	6
New Jersey	1 678	3,2	—	846	17	138	591	86	—	14
New York	1 590	3,0	13	4	1 269	271	22	11	—	29
Indiana	1 228	2,3	—	—	25	762	56	385	—	15
Die übrigen	1 132	2,1	8	—	719	222	38	145	—	30
Summe in den Vereinigten Staaten	53 111	100	239	1 024	15 313	20 749	5 407	10 259	120	403

schraube. Die Mutter J ist durch die Kopfschraube K an dem Schlitten A befestigt. Die Schraube hat 3 mm-Gewinde und trägt den Stellring G, dessen Umfang 120 Teilstriche aufweist, so daß der Drehung um einen Teilstrich ein Vorschub des Schlittens von $^1/_{40}$ mm = 0,025 mm entspricht. Der Feststellung des Stellrings G dient die Klemmschraube M. Mittels der beschriebenen Vorrichtung können Schleifscheiben abgedreht werden, deren Durchmesser bis zu 152 mm beträgt, und der größte Krümmungsradius der so erzielten konkaven oder konvexen Wölbung ist 45 mm.

Um einer Schleifscheibe eine gewünschte Wölbung der Schleiffläche zu erteilen, wird der Apparat auf dem Tisch der Schleifmaschine aufgesetzt, ein Diamanthalter in die vorgesehene Bohrung im Oberteil des Schlittens A eingeführt und so weit vorgeschoben, bis die Diamantspitze genau 25 mm hervorsteht. In dieser Lage wird der Diamanthalter durch Anziehen der Klemmschraube P festgespannt. Die Entfernung bei N muß mittels einer Lehre nachgeprüft werden. Hierauf wird der Winkeltisch der Schleifmaschine gehoben, bis die Diamantspitze sich auf gleicher Höhe mit der Achse des Schleifscheibendorns befindet. Durch Drehen des Knopfes F wird nun der Schlitten in Nullstellung gebracht, die durch das Zusammentreffen der Markierungslinien R am Schlitten und O am Schlittenbett kenntlich ist. In dieser Stellung befindet sich die Diamantspitze in der verlängerten Achse des Zapfens S. Darauf wird der lose Stellring G auf Null gestellt und durch Anziehen der Schraube M in dieser Lage festgeklemmt. Nachdem nun der verlangte Krümmungsradius durch Rechts- oder Linksdrehen des Schraubenkopfes F eingestellt worden ist, wobei die Feineinstellung am Stellring abgelesen wird, kann das Abdrehen der Schleifscheibe zu dem verlangten Krümmungsprofil erfolgen. Dies geschieht durch Drehen des Supports (A, B) um den Zapfen S. Hierbei muß natürlich der ganze Apparat zur Erzielung der geeigneten Schnittiefe entsprechend eingestellt werden.

Gro.

Balligdrehvorrichtung.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine Einrichtung, um Riemenscheiben auf der Revolverbank ballig zu drehen; es wird dies in einer Sitzung an der Riemenscheibe P in dem Futter der Drehbank erledigt, nachdem die Scheibe gebohrt, gerieben und abgedreht ist.

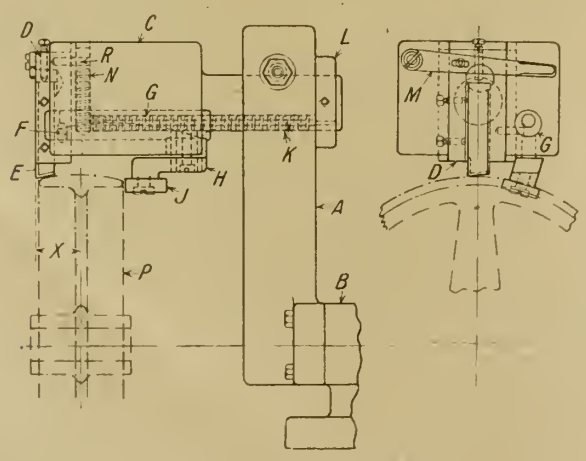


Fig. 1 u. 2. Balligdrehvorrichtung.

Der Werkzeughalter A ist bei B an dem Revolverkopf befestigt; in ihm wird der Träger C des Balligwerkzeugs von Schrauben gehalten. C trägt den Schlitten D mit dem Schneidzeug E und dem Stift F, der in einem länglichen Schlitz auf und ab geht. Ein anderes wichtiges Glied ist das Formstück G, an dem der Block H mit der Rolle J durch Schrauben befestigt ist. In einer Bohrung von G stecken eine Spiralfeder und ein Bolzen K, der mit dem Ring L verbunden ist. Dies sind außer Hebel M die Hauptteile des Werkzeugs, das wie folgt arbeitet.

Der Revolverschlitten wird vorgeschoben, bis die Rolle J den Rand der Riemenscheibe berührt. Beim Vorrücken des Revolverkopfes bleibt der an der Bewegung gehinderte Block H feststehen und hindert auch ein Vorgehen des Formstückes G. Rückt nun C weiter vor, so gleitet es über die Stange G, und Stift F kommt darin mit der Schablone D so in Berührung, daß der Stahl die Riemenscheibenoberfläche, der Form G entsprechend, abdreht.

Die Feder N drückt so auf Stift R, daß F mit Schlitten D die Schablone von G berührt; unabhängig hiervon ist das Vordrücken des Schlittens durch Handhebel M. Der Revolverkopf kommt dadurch in eine feste Lage, um das Einstellen des Stahls gegenüber G zu erleichtern.

Beim Herstellen der Einzelzeichnung für C u. G können gewisse Maße offen bleiben, die dann in die Blaupausen für bestimmte Riemenscheibengrößen eingetragen werden.

Pro.

Lösbarer Federabstreifer.

In Fig. 1 u. 2 ist ein lösbarer Federabstreifer für ein Lochwerkzeug abgebildet. Der Vorteil dieser Art Abstreifer liegt darin, daß sie beim Einrichten des Werkzeuges in der Presse leicht vom Stempel entfernt werden können und die Hände des Arbeiters freier bleiben; nachdem die Werkzeuge eingerichtet worden sind, wird der Abstreifer wieder eingesetzt. Der Vorteil dieser Arbeitweise liegt klar auf der Hand.

Nach den Abbildungen sind im Stempelkopf zur Befestigung des lösbaren Abstreifers seitlich zwei Löcher vorgesehen, in die die Kopfschrauben E eintreten, so daß die Führungstangen F des Federabstreifers mittels der Abflächungen dort gehalten werden können. Entsprechend dieser Befestigung müssen die Federn, die den Abstreifer bedienen, an sich im Stempelkopf geführt werden, wie bei A ersichtlich ist. Diese Wurstfedern liegen in Ausbohrungen des Stempelkopfes, und zwar vier Stück über die ganze Fläche gleichmäßig verteilt, und werden durch geschlitzte Muttern C und Druckplatten B in der Kopfplatte gehalten. Beim Einsetzen des Abstreifers treten die Druckstangen D durch die Löcher in den Muttern C und übertragen den Federdruck über die Druckplatten B auf das Werkstück. Sobald der Abstreifer soweit niedergedrückt worden ist, daß die Abflächungen der Führungstangen F gegenüber den Druckschrauben E zu stehen kommen, werden die Schrauben E angezogen, so daß ihr Fortsatz in die Abflächungen der Führungstangen eintritt und so den Abstreifer festhält. Die Druckstifte D sollen so eingestellt sein, daß der Abstreifer nicht mehr als 0,4 mm über die Stempel vortritt. Wenn man auch mindestens drei Federn für den Abstreifer verwenden soll, so kann man ihre Zahl je nach der notwendigen Abstreiferkraft erhöhen.

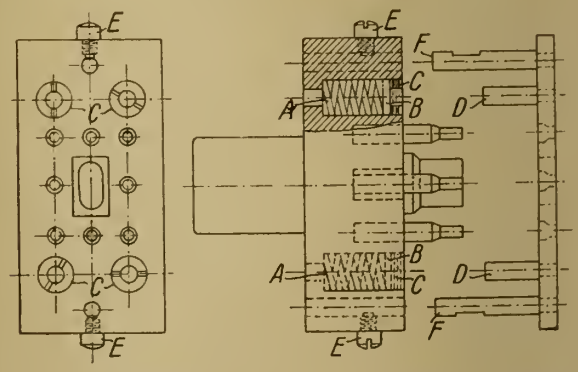


Fig. 1 u. 2. Lösbarer Federabstreifer für Schnittwerkzeuge.

Ku.

Erhöhung der patentamtlichen Gebühren.

Mit Wirkung vom 1. 7. 22 sind folgende Gebührensätze festgesetzt:

1. Patente.

Anmeldegebühr	300,—	M
1. Jahresgebühr	300,—	,,
2. ,,	300,—	,,
3. ,,	400,—	,,
4. ,,	500,—	,,
5. ,,	700,—	,,
6. ,,	900,—	,,
7. ,,	1 100,—	,,
8. ,,	1 500,—	,,
9. ,,	2 000,—	,,
10. ,,	3 000,—	,,
11. ,,	4 000,—	,,
12. ,,	6 000,—	,,
13. ,,	10 000,—	,,
14. ,,	15 000,—	,,
15. ,,	20 000,—	,,
Zuschlaggebühr bei verspäteter Zahlung	100,—	,,
Beschwerdegebühr	200,—	,,
Nichtigkeitsgebühr	600,—	,,
Berufungsgebühr in Nichtigkeitssachen	1 000,—	,,

Bei kriegsverlängerten Patenten ist die für die Kriegsjahre gezahlte Gebühr durch Nachzahlung auf die neu festgesetzte Höhe zu ergänzen.

2. Gebrauchsmuster.

Anmeldegebühr	200,—	M
Verlängerungsgebühr	1 000,—	,,

3. Warenzeichen.

Anmeldegebühr	200,—	,,
außerdem für jede Klasse oder Unterklasse des amtlichen Warenverzeichnisses (höchstens 2000,— M)	100,—	,,
Eintragungsgebühr	200,—	,,
außerdem Druckkostenbeitrag nach Umfang		
Erneuerungsgebühr	300,—	,,
außerdem für jede Klasse oder Unterklasse des amtlichen Warenverzeichnisses (höchstens 2000,— M)	100,—	,,
Nachholungsgebühr	100,—	,,
Gebühr bei einem Löschungsantrag gemäß § $8_{,2,2}$	200,—	,,

4. Verbandszeichen.

Anmeldegebühr	1 000,—	,,
außerdem Klassengebühr von je	500,—	,,
Erneuerungsgebühr	2 000,—	,,
außerdem Klassengebühr von je	500,—	,,
Eintragungsgebühr	1 000,—	,,
außerdem Druckkostenbeitrag		

5. Gebühr

für Ausfertigung eines Prioritätsbeleges	300,—	,,

N.

Taylor-Zähler „Excelsior Park" für stündliche Arbeitsmengen.

Dieser Zähler gibt die normale Erzeugung je Stunde an, die den schnellsten, nur $^1/_5$ Sek. dauernden Arbeitsgängen sowie den langsamsten, 3 Min. dauernden Arbeitsgängen entspricht. Es sind also zweierlei Arten von Arbeitsgängen zu beachten:

a) die schnellen Arbeitsgänge, deren Einzeldauer von $^1/_5$ bis 2 Sek. umfaßt, und

b) die langsamen Arbeitsgänge von 2 Sek. bis 3 Min. für jeden einzelnen Arbeitsgang.

Bei schnellen Arbeitsgängen ist die zur Herstellung von 10 Stücken nötige Zeitdauer zu kontrollieren, und das Ergebnis je Stunde erhält man sodann, indem man der auf dem Zifferblatt entnommenen Zahl eine Null anhängt.

Zähler für stündliche Arbeitsmengen.

Bei den langsamen Arbeitsgängen genügt es, die Zeitdauer für die Herstellung eines einzigen Stückes zu überwachen, wobei man durch Hin- und Herschieben des seitlichen Riegels jeden anfallenden Zeitverlust bei dem Arbeitsgang in Abzug bringt. Das Ergebnis wird hierbei auf dem Zifferblatt abgelesen. Das Ablesen auf dem Zifferblatt ist sehr einfach, da es auf der Gleichheit der Farben beruht: Bewegt sich der kleine Zeiger im roten Sektor, so liest man die rote Zahl unter dem großen Zeiger ab; bewegt sich der kleine Zeiger im schwarzen Sektor, so gilt die schwarze Zahl unter dem langen Zeiger, und ebenso verhält es sich in bezug auf den blauen Sektor und die blauen Zahlen.

Beispiele:

1. Ermittlung der Produktion in einer Stunde beim Stanzenschnitt eines Stückes Stahl: Da es sich um einen schnellen Arbeitsgang handelt, müssen 10 Stücke geprüft werden. Nach dem 10. Stück sei z. B. der kleine Zeiger beim Anhalten durch den Riegel im roten Sektor und der lange Zeiger über der roten Zahl 750. Durch Anhängen einer Null erhält man das Ergebnis: 7500 Stücke je Stunde.
2. Einpassen: Die annähernde Dauer des Arbeitsganges sei 2 Min.; es handelt sich also um einen langsamen Arbeitsgang, wobei die Prüfung eines Stückes genügt. Da der kleine Zeiger im blauen Sektor ist, so liest man die blaue Zahl unter dem großen Zeiger ab; sie sei beispielsweise 27,9, das Ergebnis ist somit: 27,9 Stücke je Stunde.

Die Vertretung des Zählers für Deutschland hat die Firma Dürrstein & Co., Dresden, Waisenhaus-Str. 27.

S.

Werkzeugeinrichtung für die Bearbeitung von Kolbenringen für Explosionsmotoren.

Der Kolbenring, dessen Werkzeugeinrichtung hier beschrieben wird, ist sehr einfach, da er nur auf jeder Seite geschlitzt ist und dann gehämmert wird, bis die beiden Teile einfedern. Beim Schlitzen dieser Ringe kann jede Seite für sich gefräst werden, wobei die letzte Arbeitstufe den Ring trennt. Der Versuch wurde gemacht, beim Schlitzen der Ringe beide Arbeiten gleichzeitig auszuführen. Dies gelang durch den Entwurf einer Einspannvorrichtung für den Ring und eines besonderen mehrfachen Fräskopfes, der zwei Fräser gleichzeitig aufnimmt.

Der Entwurf des besonderen Fräskopfes ist in Fig. 1—4 gezeigt. Der Fräskopf wird am Gegenhalter der Fräsmaschine befestigt und erhält seinen Antrieb durch die Spindel des Fräsers A, die durch eine Kupplung von der Fräsmaschinenspindel aus angetrieben wird und über ein Zwischenrad B das Rad H auf der Spindel des Fräsers C antreibt. Fig. 4 ist ein Schnitt durch die Fräserspindeln und die Zwischenradspindel. Das ganze Rädergetriebe ist in einem Gußgehäuse D eingeschlossen, dessen Wände gleichzeitig die Lagerungen für die Frässpindeln tragen. Die Einspannvorrichtung für den Ring ist in Fig. 5—7 dargestellt. Der Kolbenring R wird auf einen Einstelldorn P der Vorrichtung aufgelegt und die Vorrichtung selbst sicher am Fräsmaschinentisch befestigt. Dann wird der Ring in seiner Stellung festgezogen und nach Fig. 5 u. 6 zwischen den Fräsern vorgeschoben. Mit dieser Einrichtung wird der Kolbenring gleichzeitig auf beiden Seiten geschlitzt, indem man einfach die Einspannvorrichtung anhebt, — eine Arbeitweise, die schneller als das Heben und Senken einer auf dem Fräsmaschinentisch festgespannten Vorrichtung wirkt.

Der Einspanndorn P, der den Kolbenring trägt, ist, wie im Grundriß ersichtlich, mit einer Schwalbenschwanzführung versehen und wird in dieser Schwalbenschwanzführung des Ständers M durch den Handgriff H, der um den Zapfen O drehbar ist, bewegt. Der Weg des Einstelldornes P ist durch den einstellbaren Anschlag S bestimmt. Die Spannvorrichtung C, die den Kolbenring auf dem Einstelldorn feststellt, muß freigeschnitten werden, um dem unteren Fräser, der unmittelbar über der Spannvorrichtung geht, freie Bahn zu geben. Die richtige Stellung dieser U-förmigen Spannvorrichtung wird durch einen kleinen Anschlagstift T gesichert, der in den Einstelldorn eingepreßt ist. Nachdem das Arbeitstück in die Vorrichtung eingelegt und die Spannvorrichtung gegen den Anschlagstift angedrückt ist, wird die Mutter mit dem Handgriff D festgezogen. Es ist ersichtlich, daß das Gewinde in der Mutter so geschnitten sein muß, daß der Handgriff aus der Bahn der Fräserscheiben kommt, wenn das Arbeitstück eingespannt ist. Dies ist aus Fig. 7 ersichtlich, die eine Ansicht der Fräsvorrichtung in Richtung des Pfeiles in Fig. 5 darstellt.

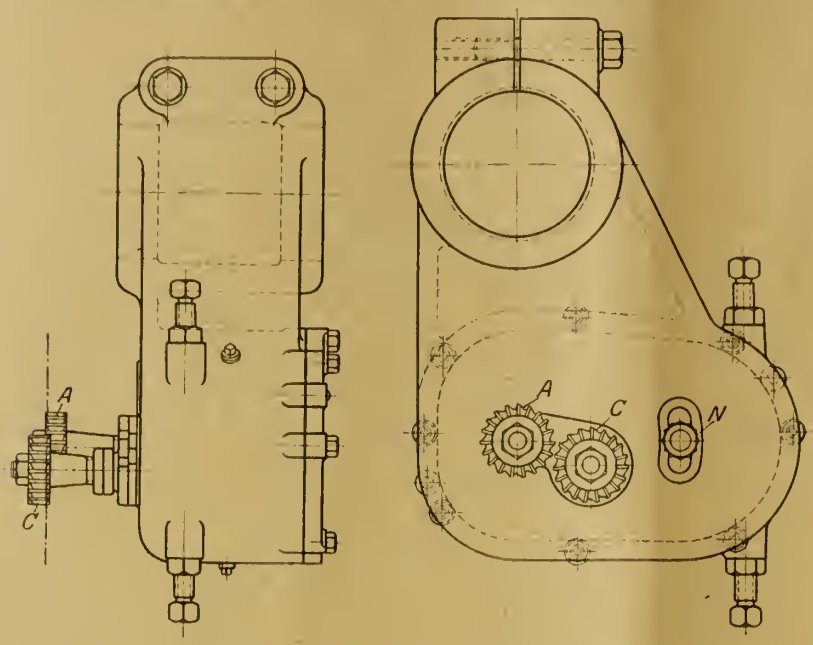


Fig. 1 u. 2. Vorder- und Seitenansicht des Fräserkopfes für Kolbenringe.

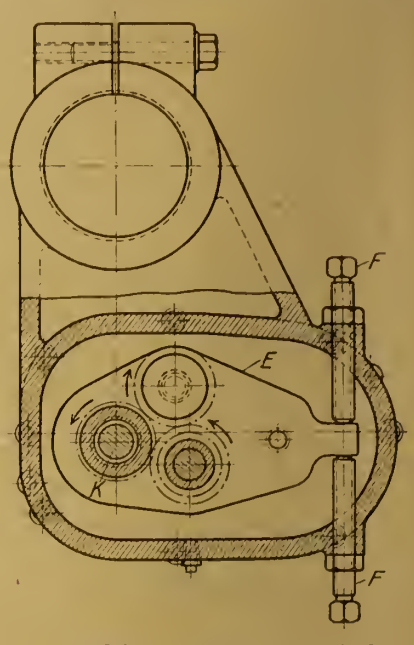


Fig. 3. Schnitt durch den Antrieb der Fräser.

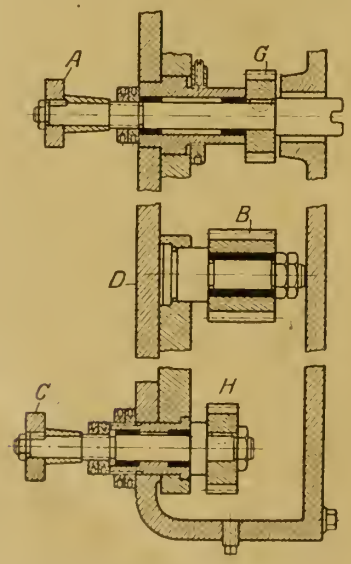
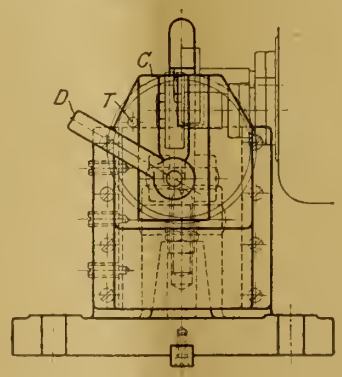


Fig. 4. Querschnitt durch die Lagerung der Fräserspindeln.



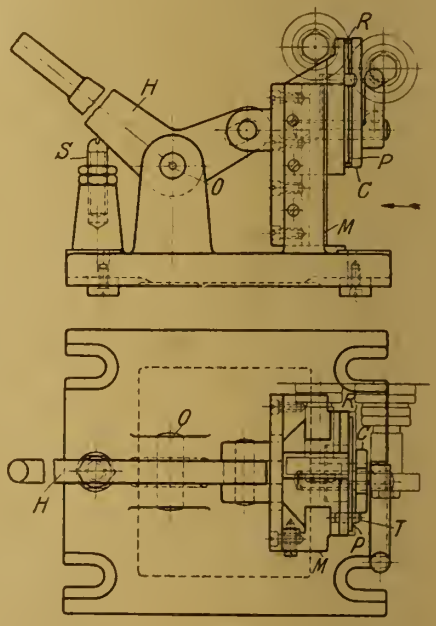


Fig. 5—7. Einspannvorrichtung für die Kolbenringe.

Da der Kolbenring in einem Arbeitgang vollständig geschlitzt sein soll, müssen die beiden Fräser in dem Fräskopf in der Höhe gegeneinander versetzt erscheinen (Fig. 1—3), um jede gegenseitige Störung zu vermeiden. Dieselbe gegenseitige Stellung der Fräser muß nun auch nach jedem Nachschleifen erhalten werden, was sich nach Fig. 3 verhältnismäßig leicht ausführen läßt. Die Spindeln, auf denen die Räder und Fräser befestigt sind, gehen durch eine Platte E, die von außen durch zwei Stellschrauben F mit Gegenmuttern eingestellt werden kann. Nachdem die Fräser nachgeschliffen und wieder auf den Spindeln befestigt worden sind, wird die untere Stellschraube F gelöst, bis die Fräser genau senkrecht eingestellt sind, worauf die obere Stellschraube herunter gegen die Einstellplatte E eingezogen wird und die Platte selbst im Innern des Gehäuses mittels der Mutter N festgezogen wird. Diese Einstellung wird gemacht, während die Räder in Eingriff sind, da die Platte um die Achse K schwingt. Das Gehäuse ist geschlossen, so daß es gleichzeitig als Ölkasten dienen kann, wofür Einguß und Ablauf vorgesehen sind.

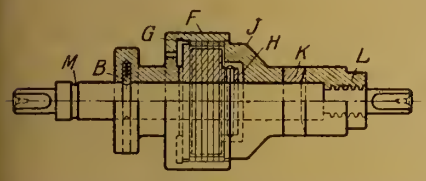


Fig. 8. Spannvorrichtung für das Schleifen der Kolbenringe.

Die Spannvorrichtung für das Schleifen des Kolbenringes ist in Fig. 8 dargestellt. Die Einstellhülse F ist über den Schleifdorn geschoben, und die Kolbenringe werden in die Ausdrehung der Hülse eingesetzt, wobei sie gegen den Absatz G am Dorn H aufliegen. Der Dorn wird auf dem Schleifdorn mit einem konischen Stift, wie abgebildet, gehalten. Nachdem sechs Ringe in das Gehäuse eingesetzt worden sind, werden sie durch die Klemmvorrichtung J gegen den Absatz in der Einstellhülse gesichert. Die für das Spannen nötige Kraft wird durch eine Mutter L mit kugeligem Ende auf eine Unterlagscheibe K und die Klemmvorrichtung J übertragen. Die Mutter hat ein grobes Gewinde, das an zwei Seiten weggeschnitten ist, ebenso wie das entsprechende Gewinde auf dem Schleifdorn. Diese Einrichtung erlaubt das vollständige Festziehen der ganzen Einrichtung bzw. ihr Entfernen durch eine Viertelumdrehung der Mutter. Nachdem die Kolbenringe auf diese Weise sicher auf dem Dorn H befestigt sind, werden sie zum Schleifen freigelegt, indem man die Einstellhülse F auf dem Schleifdorn zurückzieht, bis der Kugelanschlag B in die Nut M durch den Federdruck einspringt, wo dieser Teil der Vorrichtung während der ganzen Schleifarbeit stehen bleibt. Ku.

Einrichtung zum Schneiden eines steilen Gewindes auf der Drehbank.

Die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Einrichtung wurde auf einer Bank von 600 mm Sp.-H. für ein anormales Gewinde eingebaut. Zwei Bronzemuttern die für den Antrieb der Messerköpfe einer großen Tischhobelmaschine verwendet wurden, sollten mit einem vierfachen Acme-Gewinde von 6″ Steigung versehen werden. Die Muttern waren 1200 mm lang und hatten eine Bohrung von 120 mm. Die Drehbank, die in ihrer Größe gerade diesen Anforderungen entsprach, konnte nur Gewinde bis zu 1″ Steigung schneiden, wobei die Leitspindel 2 Gänge auf 1 Umdrehung der Arbeitspindel hatte. Um die oben angegebene Steigung zu schneiden, müßte man die Drehzahl der Leitspindel auf ein Verhältnis von 12 : 1 erhöhen. Diese Geschwindigkeit ist jedoch für die Leitspindel zu groß, so daß man mit der gezeigten Einrichtung umgekehrt die Geschwindigkeit der Bohrstange verringerte und auf diese Weise die Arbeit zufriedenstellend ausführen konnte.

Die Einrichtung besteht aus einer Platte A von 50 mm Dicke und 500 mm im Quadrat, die die abgebildeten Übersetzungsräder trägt. Die Platte A wird allseitig gehobelt und erhält an der Unterseite V-Nuten, die in die V-Führungen des Drehbankbettes passen. Außerdem erhält die Platte auf der Unterseite zwei Löcher für ¾″-Gewinde eingeschnitten und wird mit Hilfe der dort eingesetzten Schrauben und eines unteren Querbalkens auf dem Drehbankbett fest gespannt. Nachdem sie in der abgebildeten Stellung befestigt worden ist, wird in sie ein Loch für die 100 mm-Bohrstange gebohrt und ausgerieben, so daß die Bohrstange auf Laufsitz in dem Loche paßt. Außerdem werden an dem Support zwei kleine Winkeleisen befestigt, um die Platte während der Arbeit zu stützen. Hierauf entfernt man die Platte von der Drehbank und bohrt die Löcher für die beiden Achsen, die die Räder mit 20 Zähnen tragen. Nun macht man eine besondere laufende Körnerspitze, die durch die Planscheibe und die Antriebräder B um die Länge des kegeligen Teiles der Spitze hindurchragt. Das Antriebrad B mit 70 Zähnen wird an der Planscheibe mit Paßstiften befestigt und so von ihr angetrieben. Auf die gezeichnete Bohrstange wurde mit Keil ein Rad mit 120 Zähnen aufgepaßt, das durch Trieblinge mit 20 Zähnen angetrieben wurde, die auf kurzen Laufzapfen sitzen, die durch die Platte hindurchgehen. Die beiden Räder mit 70 Zähnen an den entgegengesetzten Enden dieser Lauf zapfen zwischen Planscheibe und Räderplatte A greifen in das Antriebrad B ein. Aus diesen Zahlenangaben ist ersichtlich, daß die Drehbankspindel für 1 Umdr. der Bohrstange 6 Umdr. macht, und daß infolgedessen bei einer Übersetzung der Leitspindel für 1″-Gewinde der Schlitten für jede Umdrehung der Bohrstange 6″ weitergeht.

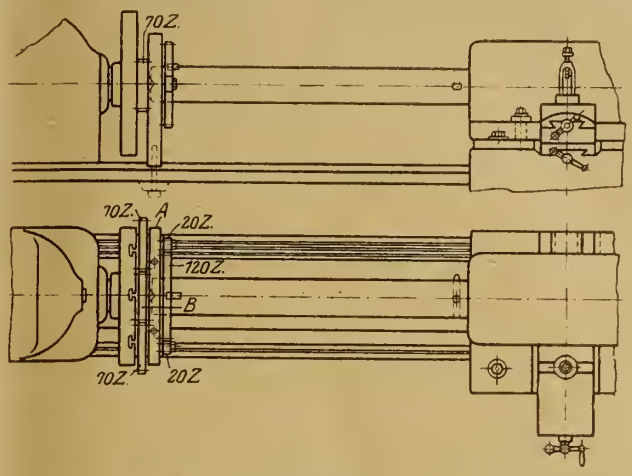


Fig. 1 u. 2. Einrichtung zum Schneiden eines steilen Gewindes auf der Drehbank.

Das Rad mit 120 Zähnen auf der Bohrstange wurde in 4 gleiche Teile geteilt, so daß man nach Fertigstellung des einen Gewindes und Entfernen der 2 Trieblinge den Beginn des zweiten Gewindes durch Drehen der Bohrstange um 90° oder um 30 Zähne des großen Rades genau einstellen konnte, wenn nachher die Trieblinge wieder eingesetzt wurden. Diese Arbeit wurde dann beim Einstellen des dritten und vierten Gewindes wiederholt.

Der Fertigstahl, der selbstverständlich normale Trapezgewindeform hatte, mußte nach jedem Schnitt entfernt und neu eingestellt werden, wobei die richtige Einstellung durch Messen von der Schnittkante des Werkzeuges bis zur gegenüberliegenden Stelle der Bohrstange mittels eines Mikrometers erhalten wurde. Der Durchmesser der Stange war 100 mm, das Maß von der Schnittkante des Werkzeuges bis zur gegenüberliegenden Seite der Bohrstange 125 mm, wobei der Außendurchmesser der Gewinde 150 mm betrug. Ku.

Kopierapparat für Drehbänke.

Die Vorrichtung nach Fig. 1—4 eignet sich sowohl zum Kegeldrehen als auch zur Herstellung von unregelmäßigen Oberflächen. Sie besteht aus der Schablone B, die den Werkzeugschlitten A steuert; das linke Ende der Schablone ist hochgebogen und an dem Spindelkasten C befestigt. Die Feder D hält den Stift E beim Hin- und

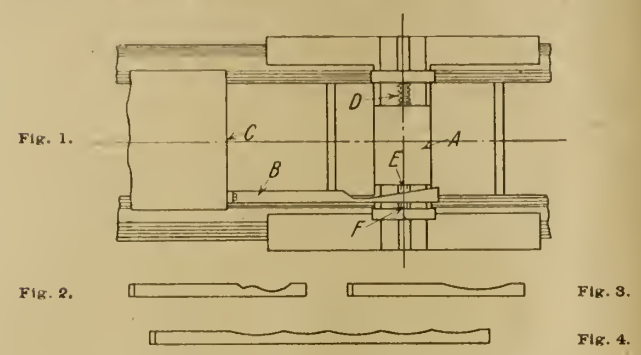


Fig. 1. Kopiersupport. — Fig. 2—4. Schablonen.

Hergehen des Schlittens in Berührung mit der Schablone, während Stift F sie an der geraden Seite stützt. Wenn Schablone B durch die Schablone nach Fig. 2 ersetzt wird, können Handgriffe bearbeitet werden. Die dritte Schablone (Fig. 3) dient zum Drehen von Riemenscheiben, die letzte Schablone (Fig. 4) für eine fünfstufige Riemenscheibe.

Pro.

Interessante Stoßarbeit.

Die Todd Protectograph Co., Rochester, N. Y., verwendet zur Herstellung der Rückseite ihrer Bronzedruckplatten die abgebildete Vorrichtung auf einer Stoßmaschine. Ein Hub der Stoßmaschine genügt, um etwa 0,5 mm Metall vom Rücken der Platte zu entfernen. Die Platten sind 155 mm lang und 40 mm breit, die Bearbeitung dauert je 38 Sek. In einer Stunde können 80 Platten, in 45 Sek. also durchschnittlich ein Stück, hergestellt werden.

Hobeln dünner Bronzedruckplatten.

Um Zeit zu sparen, wird die Richtung des Vorschubs umgekehrt, so daß das nächste Stück bei Umkehr der Vorschubbewegung des Aufspanntisches bearbeitet werden kann. Zwei Rollen B drücken das Werkstück fest an. Sie sitzen an den Armen C, die sich um die Bolzen D drehen und von den Federn E angedrückt werden; der Druck wird durch die Schrauben F geregelt. Diese Teile sind durch die Lagerböcke G mit dem Maschinenständer verbunden. Preßluft tritt durch Ventil H und entfernt die Späne.

Pro.

Anschläge für Spannpatronen an Drehbänken und Automaten.

Beim Drehen oder Abflächen von Arbeitstücken auf Länge, wenn genaue Abmessungen austauschbarer Teile verlangt werden, ist es schwierig, eine gewöhnliche Spannpatrone zu verwenden, wenn man nicht besondere genaue Anschlagmittel vorsieht, um das Arbeitstück immer wieder an dieselbe Stelle zu bringen, unabhängig vom Spannfutter. Ein kleiner Unterschied im Durchmesser des Arbeitstückes oder eine ein wenig verschiedene Spannung beim Zurückziehen der Patrone wird sie mehr oder weniger in ihren Halter einziehen.

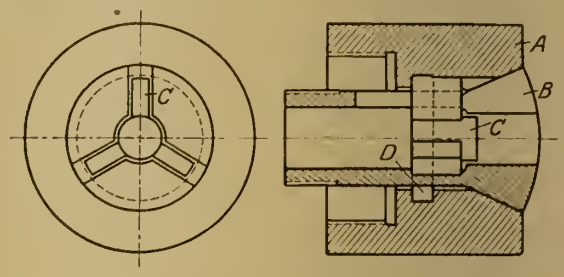


Fig. 1 u. 2. Anschläge für eine Spannpatrone.

Zwei Arbeitweisen für die Behandlung genauer Werkstücke sowohl für Drehbänke als auch für Automaten sind in Fig. 1—4 dargestellt. Bei A (Fig. 1 u. 2) ist eine Spindelmutter, die entweder auf der Spindelnase einer Drehbank oder auf den Automaten verwendet werden kann, gezeichnet, mit deren Hilfe man eine Spannpatrone, wie bei B gezeichnet, einsetzen kann. Diese Mutter ist besonders konstruiert und hat drei gleichmäßig verteilte Nuten, die bis nach rückwärts in die Hinterdrehung D geschnitten sind. In diese Nuten und rückwärts bis gegen den Absatz, wie abgebildet, ist der Stern C eingepreßt, der als Anschlag für das Arbeitstück dient. Um die Teile zusammenzusetzen, müssen die

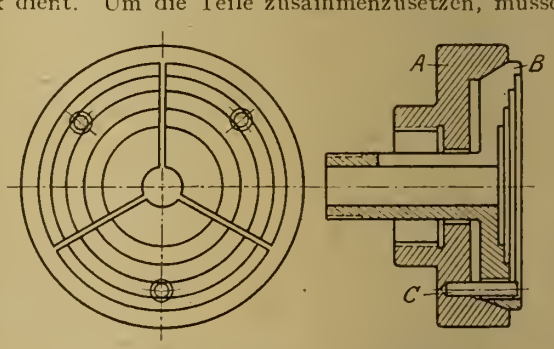


Fig. 3 u. 4. Anschläge für ein Stufenfutter.

Schlitze, die gewöhnlich in die Spannpatrone geschnitten werden, weiter als üblich gemacht werden, damit der Stern durch sie durchgeschoben werden kann. Beim Zusammenbau wird die Patrone zuerst in die Spindelmutter A und dann der Stern eingedrückt, bis er in der Spindelmutter fest sitzt. Diese Einrichtung läßt sich sehr gut für Spannpatronen verwenden, wenn das Arbeitstück kurz genug dafür ist.

Fig. 3 u. 4 zeigen eine andere Arbeitweise, die bei der Herstellung von Scheiben oder scheibenähnlichen Arbeitstücken auf der Drehbank im Stufenfutter verwendet werden kann. Die gewöhnliche Spindelmutter A ist in Verbindung mit dem Stufenfutter B gezeigt. Diese Futter werden aus Gußeisen hergestellt und in drei gleiche Teile geschlitzt, so daß sie leicht gegeneinander auf und zufedern. Die Futter werden dann auf verschiedene Durchmesser oder Stufen je nach dem Erfordernis ausgedreht. Da die Arbeit dieser Futter es mit sich bringt, daß die ge-

schlitzten Backen ungleich federn, ist es notwendig, sobald es sich um genaue Arbeit oder um die Einstellung der Werkzeuge für austauschbare Arbeit handelt, Anschlagstifte vorzusehen, wie sie bei C gezeichnet sind. Diese Stifte werden in die Spindelmutter eingetrieben und gehen mit Spiel durch Löcher in Futter, sodaß das Arbeitstück gegen sie angeschlagen werden kann. Nachdem diese Stifte eingedrückt worden sind, werden sie überdreht oder auf die verlangten Abmessungen an Ort und Stelle abgeschliffen. Wenn das Futter angezogen wird, zieht es das Stück auf seinen Sitz zurück, so daß das Arbeitstück fest gegen die Stifte angezogen wird. Ku.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Herstellung der feuerfesten Baustoffe. Von Friedrich Wernicke. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geb. M 54,—.

Jeder Ingenieur, der Rohstoffe oder Halbfabrikate vertreibt, benutzt oder verarbeitet, muß ihre Herstellung und ihre Eigenschaften kennen, damit er sie in der richtigen Beschaffenheit wählen und zweckentsprechend verwenden kann. Nur die Kenntnis des Herstellungsverfahrens ermöglicht es ihm, die Waren zu beurteilen und die Ursache ihrer etwaigen Mängel festzustellen. Aber unter all den Ingenieuren, die feuerfeste Baustoffe zu Öfen oder Kesseln brauchen, gibt es nur wenige, die sich mit diesen wichtigen Materialien beschäftigt haben. Grobe Mißgriffe sind an der Tagesordnung. Man bestellt die feuerfesten Steine nach Schmelzpunkt oder Analyse, wird auch oft falsch beraten von Händlern oder Vertretern, die von diesen Erzeugnissen ebenso wenig wissen. Der Besteller versteht auch nicht, die eingegangene Ware zu beurteilen, und steht den häufigen Mißerfolgen verständnislos gegenüber. So fand ich schon Silikatsteine in den Füllschächten von Halbgasöfen, hochbasische Schamottesteine im Herd von Schweißöfen, sogar einmal Magnesitsteine als Baustoff zu einem offenen Messingglühofen. Wenn derartige Mißgriffe böse Folgen haben, schiebt der Betriebsingenieur die Schuld oft dem Fabrikanten zu. Millionen werden jährlich vergeudet durch falsche Auswahl und unrichtige Verwendung feuerfester Steine.

Der Verfasser des vorliegenden Buches, ursprünglich Hüttenmann, dann 25 Jahre lang Betriebsleiter von Fabriken feuerfester Baustoffe, behandelt auf 220 Seiten das ganze Gebiet der Herstellung und Verwendung feuerfester Steine in so klarer und übersichtlicher Weise, daß niemand dies Buch ohne bleibenden Nutzen aus der Hand legen wird. Alle überflüssigen Formeln fehlen, und doch sind alle, auch die neuesten wissenschaftlichen Forschungen berücksichtigt. Vom Rohprodukt bis zum fertigen Stein sieht der Leser die feuerfesten Baustoffe entstehen, er lernt die Folgen falscher Rohstoffwahl, falscher Aufbereitung, Formung, Trocknung und Brennung kennen und gewinnt wichtige Fingerzeige für die richtige Auswahl und Beurteilung aller feuerfesten Baustoffe. Die fesselnde Sprache und sein Gedankenreichtum machen das Lesen dieses Buches zu einem reinen Genuß. Darum sollte jeder Ingenieur das Buch lesen, er wird Freude und Nutzen davon haben. Dr.-Ing. E. Fudickar.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Metallkaltbearbeitung.

Montage-Werkzeuge, Geräte und Maschinen. Von Großmann (Maschb. Betrieb 29. V. 22 S. 240*). Die Zeitverhältnisse bedingen eine sorgfältige Ausrüstung des Außenmonteurs mit bestgeeigneten Werkzeugen, Montagegeräten und -maschinen zwecks Ersparnis von Zeit und Löhnen. Besondere Aufmerksamkeit ist den Hebevorrichtungen zu schenken, um das Abladen, den Transport und das Aufstellen von Maschinenteilen zu erleichtern. Daneben ist der Handantrieb bei größeren Montagen möglichst durch maschinellen Antrieb zu ersetzen.

Wege zur Verbilligung der Montagearbeiten. Von Hegner (Maschb. Betrieb 27. V. 22 S. 244*). Als solche Wege werden genannt: Konstruktion, Verbesserung der Vorarbeiten, Verbesserung der Organisation, Mechanisierung der Montage, Zeitstudien. Ein jedes dieser Gebiete wird unter Anführung von Anwendungsbeispielen eingehend besprochen. Besonders hingewiesen wird auf die Herstellung aller Teile (nicht nur runder) nach Toleranzlehren und auf die Aufteilung der Montagearbeiten in Gruppen und darüber hinaus in die sich wiederholenden Elemente der Montagetätigkeit.

Grundsätze für zweckmäßige Montage mit einigen Beispielen. Von Lange (Maschb. Betrieb 27. V. 22 S. 249*). Einige Grundsätze und Regeln, die geeignet sind, die Arbeit in Montagewerkstätten von Fabriken mit Massen- und Serienanfertigung zu erleichtern. Hinweis auf die Wichtigkeit von Zeitstudien in der Montagewerkstatt. Einige Bilder von Werkstätten und Prüfräumen.

Metallwarmbearbeitung.

Was ist Schmieden? Von Boye (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 25*). Ein Versuch, durch Umgrenzen und Festlegen des Schmiedebegriffes solche Arbeitsverfahren auszuscheiden, die fälschlich mit Schmieden bezeichnet werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Stauchens auf Wagerecht-Schmiedemaschinen. Von Pockrandt (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 31*). Vorteile des Schmiedens auf Wagerecht-Schmiedemaschinen, insbesondere die möglichen Ersparnisse an Werkstoff-, Schmiede- und sonstigen Bearbeitungskosten. Arbeitsbeispiele aus der Praxis.

Hammer und Presse. Von Schweißguth (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 34*). Eine Erklärung für die Entstehung des Rutschkegels aus der Atomtheorie. Charakter der Wirkungen von Hammer und Presse. Der vollkommene Fließvorgang ist eine Auflösung der Stoffkristalle in Atome. Die Schlagwirkung des Hammers ist um die Trägheit des Schmiedestückes größer als die Reaktion des Ambosses.

Die moderne Schmiede für Massenartikel, deren Maschinen, Werkzeuge und Technik. Von Lichteiker (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 39*). Die Vorteile von Walz- und Wagerechtschmiedemaschinen für Schmieden von Massenwaren werden aufgeführt.

Aus dem Betrieb einer Großschmiede. Von Funk (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 42*). Grundsätze für die Wahl einer Arbeitsmaschine oder eines Ofensystems beim Schmiedebetrieb. Inwieweit ist bei der Freiformschmiede, insbesondere bei der Großschmiede, die Verlegung der Werkstoffverfeinerungsarbeit in das Walzwerk möglich, und welche Aussichten bieten sich in einem solchen Betrieb für die Aufstellung einer Bezugseinheit für das verschobene Schmiedevolumen? Allgemeine Richtlinien für den Konstrukteur bei der Formgebung der Schmiedestücke. Bemessung der Bearbeitungszugabe im Großschmiedebetrieb.

Modelltischlerei.

Die Schleifmaschine in der Modelltischlerei. Von Schmidt (AEG.-Mitt. IV. 22 S. 102*). Beschreibung einer kleinen Elektroschleifmaschine, die Schleifscheiben direkt auf der Achse trägt. Verwendung zur Herstellung von Abrundungen, allmählichen Übergängen, Paßstücken usw.

Form- und arbeitsgerechte Konstruktionen. Von Löwer (Maschb. Gestalt. 13. V. 22 S. 143*). Beispiele der Herstellung von Holzmodellen unter Berücksichtigung einer Vereinfachung der Arbeit und dementsprechender Verkürzung der Arbeitszeit. Winke für eine zweckmäßige Ausführung von konstruktiven Einzelheiten.

Aus der Praxis der Modellschreinerei. Von Löwer (Uhland 13. I. 22 S. 16*). Die Herstellung von Lagerbockmodellen. Stehlager 50 mm Bohrung, Kastenquerschnitt. Herstellung der Modelle und Kernkästen und Beispiele des Einformens. Lagerbock mit I-Querschnitt. Modellkostenberechnung.

Normen.

Bezeichnung der Werkstoffe. Von Enßlin (Uhland 14. IV. 22 S. 176). Einheitliche Bezeichnungen sind notwendig, ebenso einheitliche Abkürzungen. Diese müssen leicht verständlich, einprägsam und eindeutig sein, nur zu lange Worte sollen verkürzt werden, und die Abkürzungen sollen nicht mit chemischen Formelzeichen übereinstimmen. Zugfestigkeitsnormen.

Advantages of gasoline and electric trucks with interchangeable parts. Von Walter (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 251*). Beispiel einer Hinterachse, die sowohl für elektrische wie Benzinkraftwagen Verwendung finden kann, ferner ein 5-Tonnen-Lastwagen mit elektrischem und ein gleicher mit Benzinmotorantrieb, bei denen Vorderachse und Steuerungsteile austauschbar sind.

Physik.

Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes für Drücke von 20—30 At. und von Sättigungstemperatur bis 350° C. Von Knoblauch u. Raisch (Z. VDI. 29. IV. 22 S. 418*). Die früher im Laboratorium für technische Physik zwischen

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

0,5 und 20 at ausgeführten Bestimmungen der spezifischen Wärme c_p des überhitzten Wasserdampfes wurden bis 30 at erweitert und auf Sättigungstemperatur bis zu 350° C ausgedehnt. Die Versuchsergebnisse bestätigen die früher gefundene Gesetzmäßigkeit, daß c_p bei gegebener Temperatur mit wachsendem Druck zunimmt und bei gegebenem Druck mit wachsender Temperatur vom Sättigungspunkt an abnimmt.

Pumpen.

Feststellung der richtigen Arbeitsweise von Kolbenpumpen mittels des Indikators. (Forts.) Von Immerschitt (Uhland 7. IV. 22 S. 163*). Anordnung und Größe der Windkessel. Schwingungen der Wassersäule. Besprechung einiger Schaubilder. Prüfung auf richtiges Arbeiten und richtige Bemessung der Ventile. Einfluß der Umlaufzahl. Undichtheit an der Pumpe. Das Anlassen der Kolbenpumpen. (Forts. folgt.)

Recht und Verwaltung.

Die rechtliche Bedeutung des Stillschweigens auf Bestätigungsschreiben. Von Wunderlich (Maschb. Wirtsch. 27. V. 22 S. 259). Das Bestätigungsschreiben als Ergänzung der Vertragsvereinbarungen. Bestätigung eines tatsächlich noch nicht abgeschlossenen Vertrages. Willkürliche Abänderung der Vertragsvereinbarungen durch Bestätigungsschreiben. Notwendigkeit der Gegenbestätigung.

Schleifen.

Zwei neue Spiralbohrerschleifmaschinen. Von Kurrein (Maschb. Gestalt. 13. V. 22 S. 160*). Zwei neue Spiralbohrerschleifmaschinen. Ihre besondere, genau symmetrische, zentrische Bohrereinspannung und die Form der erzeugten Hinterschliffläche wird durch Kurven gezeigt, der Einfluß der Trennung der großen und kleinen Bohrer beim Schleifen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes besprochen.

Das Schleifen der Zahnflanken der Schrägzahnräder. Von Fleischmann (Maschb. Betrieb 13. V. 22 S. 179*). Es wird gezeigt, daß die Zahnflanke der Schrägzahnräder eine Schraubenlinientangentenfläche ist und als solche durch eine ebene Schleifscheibe, welche die jeweilige Tangentialebene der Schraubenlinientangentenfläche verkörpert, mathematisch genau erzeugt bzw. geschliffen wird.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Die elektrische Lichtbogenschweißung auf der deutschen Werft in Hamburg. Von Heins (AEG.-Mitt. XI.—XII. 21 S. 255*). Beispiele für Lichtbogenschweißung im Schiffbau. Guß-, Kessel- und Blechschweißung. Festigkeits- und Dichtschweißung. Schweißleistungen und Stromverbrauch.

Aufgeschweißte Schnellstahlschneiden. (Uhland 28. IV. 22 S. 193*). Beschreibung einer Reihe von Werkzeugen, die mit aufgeschweißten Schnellstahlschneiden versehen sind.

Sonderherstellungen.

Neuzeitliche Uhrenerzeugung. Von Gittinger (Z. VDI. 1. IV. 22 S. 307*). Beschreibung der gebräuchlichen Arbeitsverfahren für die Massenherstellung von Großuhren und billigen Taschenuhren. Beschreibung der dabei verwendeten Maschinen. Die Verschiedenheiten bei der Herstellung von normalisierten und nichtnormalisierten Uhren werden hervorgehoben.

Technisches Büro.

Die Nomographie, ein Hilfsmittel wirtschaftlicher Gestaltung und schärfster Selbstkostenermittlung. Von Eisner (Maschb. Gestalt. 8. IV. 22 S. 11*). Anwendung der Nomographie auf die verwickelten Zusammenhänge zwischen Konstruktion, Betrieb und Verkauf. Anwendungsmöglichkeit der Nomographie zur sicheren Beherrschung schwieriger Abhängigkeitsverhältnisse im Gestaltungsprozeß an Hand von Beispielen. Anregung durch Hinweis auf die im Eisenbau vorliegenden Verhältnisse, zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit die Nomographie zu verwenden.

Verwendbarkeit der Logarithmenpapiere beim praktischen Zahlenrechnen. Von Schreiber (Maschb. Gestalt. 22. IV. 22 S. 87*). Beispiele für die Verwendbarkeit der Logarithmenpapiere beim graphischen Rechnen. Multiplikation, Division, Potenzierung und Wurzelziehen, Logarithmische Bilder der Funktionen. Die logarithmischen Bilder der Summen $y = y_1 + y_2 + \ldots$ und der Produkte $y = y_1 \cdot y_2 \cdot y_3 \ldots$ der Funktionen $y_m = (a_m + p_m \cdot x^q{}_m)^r \cdot m$. Die Funktion $z = (p\, y^r) \cdot x^q$ dargestellt durch y-Gleicher. Auflösung von Potenzgleichungen mit mehreren Unbekannten.

Die wirtschaftliche Bemessung des Geschwindigkeits-Diagrammes, gezeigt an der Förderhaspel. Von Dihlmann (Maschb. Gestalt. 27. V. 22 S. 221*). An Hand des Beispiels der Förderhaspel wird dargelegt, daß die Wirtschaftlichkeit von Anlagen durch geeignete Wahl der Betriebsdaten verbessert werden kann.

Die Bestimmung der Passung im Konstruktionsbüro. Von Tradel (Maschb. Gestalt. 27. V. 22 S. 229*). Der Konstrukteur kann sich bei Neukonstruktionen an Musterpassungsstücken den Charakter der zu wählenden Passung vergegenwärtigen. Diese Musterstücke verhindern auch die Wahl von Passungen, für die der betreffende Betrieb nicht eingerichtet ist.

Technisches Schulwesen.

Zur Weiterbildung der Facharbeiter speziell der Metallindustrie. Von Süss (Maschb. DA 8. IV. 22 S. 71). Die Wichtigkeit der Ausbildung des Nachwuchses. Lehrwerkstätten und Lehrlingsschulen. Fachwerkmeister müssen tüchtige Facharbeiter sein. Tagesunterricht, Vierstufiger Unterricht von 4—5 Monaten, von rund 2 Jahren Gesamtdauer. Abendunterricht für Facharbeiter.

Bestrebungen in der Verbesserung des Praktikantenwesens. Von Sieck (Maschb. DA 22. V. 22 S. 141). Mängel der bisherigen Praxis des Praktikantenwesens. Die Bestrebungen des Deutschen Ausschusses. Die Förderung der Praktikantenausbildung in Bayern.

Electric vehicle operation. Von Macrae (Gen. Electr. Rev. IV. 22 S. 224*). Einrichtungen einer Schule zur Ausbildung von Fahrern für Elektromobile.

Die Facharbeiterschaft des Maschinenbaues. Von Lippart (Maschb. Wirtsch. 13. V. 22 S. 191). Die Zahl der gelernten Facharbeiter hat nach dem Kriege abgenommen, daher ist die Pflege der Lehrlingsausbildung dringend notwendig.

Wärmewirtschaft.

Ausführungsbeispiele über Abwärmeverwertung hinter industriellen Feuerungsanlagen. Von Blau (Uhland 1. II. 22 S. 81*). Wärmewirtschaftliche Bedeutung der Rauchgasvorwärmer, Lufterhitzer und Trockenapparate. Beschreibung von Anlagen mit Abwärmeverwertern. Wesen des Verfahrens. Vorwärmung von Speisewasser und Luft in der Pumpenheizung. Vereinfachung und Betriebsverbilligung von Abdampfkraftanlagen durch gleichzeitige Speisung des Abdampfspeichers mit Abdampf. Verbesserung der Betriebsführung und der Betriebswirtschaftlichkeit von Trockenanlagen durch Abwärmeverwertung.

Neuere Einrichtungen zu Oelfeuerung für Glashütten. Von Kropf (Uhland 1. II. 22 S. 99*). Ersparnisse im Betriebe von Gasschmelzöfen einschl. der Kühl- und Trommelöfen durch Verbrennung des Öls im Schmelzraum. Beschreibung der Anlage.

Die Wärmeausnützung der Kolbendampfmaschine (Z. VDI. 8. IV. 22 S. 345*). Die Bestrebungen, die Wirtschaftlichkeit der Kolbendampfmaschine zu steigern. Steigerung der Dampfspannung von rd. 18 at auf 55 at durch Vorschaltung einer Druckstufe. Steigerung der Dampfdehnung. Zylinderabmessungen. Hohe Luftleere. Zwischenüberhitzung. Verminderung der Verluste.

Wasserversorgung.

Sind die heutigen Kläranlagen noch vereinfachungs-, dabei verbesserungsfähig? Von Grimm (Bauing. 15. IV. 22 S. 213*). Frühere Anlagen, neuzeitliche Anlagen für Frischwasserklärung mit Schlammausfaulung. Anlagen mit getrennten, nebeneinanderliegenden Räumen für Klärung und Faulung. Selbsttätige Anlage.

Werkzeuge.

Die Herstellung von Gesenken. Von Blume (Maschb. Betrieb 8. IV. 22 S. 27*). Einige für den Gesenkbau benötigten Maschinen und Hilfsmittel für das Ausarbeiten der Gesenke.

Die Anwendungsgebiete der hochlegierten Stähle. Von Schüller (Maschb. Gestalt. 13. V. 22 S. 150). Anwendungsgebiet der Nickel-, Mangan-, Chrom-, Wolfram-, Silizium-, Chromnickel- und Chromsiliziumstahle und ihre Zusammensetzung.

Wirtschaftliches.

Die wirtschaftliche Lage des Maschinenbaues. Von Reuter (Maschb. Wirtsch. 8. IV. 22 S. 49). Der Einfluß des unglücklichen Kriegsausganges. Wichtigkeit der Wiederanknüpfung von Auslandsbeziehungen. Wett-

bewerbfähigkeit auf dem Weltmarkt. Bedeutung des Inlandmarktes. Folgerungen aus der Wirtschaftslage.

Die Bedeutung der Kartelle für den Maschinenbau. Von Jsay (Maschb. Wirtsch. 8. IV. 22 S. 51). Die bisherige und zukünftige Entwicklung. Kartellzwang.

Die Ausfuhrsperre für Sondermaschinen. Von Kertscher (Maschb. Wirtsch. 22. IV. 22 S. 121). Der Nachteil der Ausfuhrsperre für Sondermaschinen in technischer und wirtschaftspolitischer Hinsicht.

Auslandwährung im Verkehr zwischen Hersteller und Ausfuhrhändler. Von Gipkens (Maschb. Wirtsch. 22. IV. 22 S. 123). Vorteile der Berechnung in Auslandwährung. Einspruch gegen den Verkauf in Auslandwährung seitens der Händler. Unterscheidung zwischen Berechnung und Zahlung in Auslandwährung. Verständigung zwischen Hersteller und Händler.

Fachausstellungen im Maschinenbau. Von v. Hanffstengel (Maschb. Wirtsch. 13. V. 22 S. 193). Allgemeine Gesichtspunkte. Verschiedene Formen von Fachausstellungen. Richtlinien für die praktische Durchführung. Gemeinsamkeitsarbeit.

Zukunftsaufgaben des deutschen Maschinenbaues. Von Borsig (Maschb. Wirtsch. 2 VII. 22 S. 255). Förderung des Zusammenhalts innerhalb der deutschen Maschinenindustrie. Die politischen und wirtschaftlichen Beziehungen Deutschlands zum Ausland. Die Notwendigkeit genügender Rückstellungen für die Werkerhaltung. Das Mißverhältnis zwischen der Zahl der produktiven und unproduktiven Arbeiter. Grenze der Wettbewerbsfähigkeit. Lohnkämpfe. Bedeutung der Arbeitsgemeinschaften. Abbau der Selbstkosten im Ausland. Schwierigkeit in der Beschaffung von Rohstoffen. Vereinheitlichung der Preispolitik. Notwendigkeit der genauen Ermittlung der Selbstkosten. Wirkung der Gemeinschaftsarbeit.

Wohlfahrt.

Staatliche Unfallverhütung. Von Grott (Zentr. f. Gew. u. Unf. III. 22 S. 84). Geschichtliche Entwicklung. Gliederung der Unfallverhütungsmaßnahmen und ihre Durchführung. (Schluß folgt.)

Zahnräder.

Berechnung der korrigierten Verzahnung. Von Patek (Uhland 3. II. 22 S. 59*). Berechnungswerte für korrigierte Zahnradritzel sowohl von der kleinsten bis zur größten Radteilung des damit in Eingriff stehenden Zahnrades als auch für Zähnezahlen von 6 bis 15.

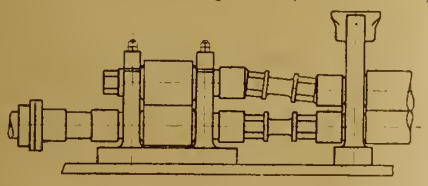
Bestimmung des Zahndruckes von Vorgelegen unter Berücksichtigung des Verdrehungswinkels. Von Wolters (Maschb. Gestalt. 27. V. 22 S. 211*). Die Verteilung der Lastmomente auf zwei vorhandene Antriebsräderpaare wird theoretisch und zahlenmäßig für neue Räder durchgeführt. Es ergibt sich, daß im ungünstigsten Fall ein Räderpaar fast das ganze Moment aufnimmt. Eine günstige Verteilung kann an Hand der Gleichungen durch entsprechende Änderungen im Antrieb, der Wellenlängen und der Durchmesser erreicht werden.

PATENTBERICHT.

Klasse 7a. Nr. 347 960.

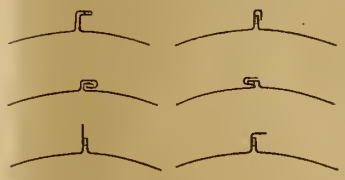
Walzwerksantrieb. Thomas Bond Rogerson, Tollcross, Glasgow.

Als Antriebsräder für die Walzen werden Reibräder verwendet, die mit den Walzen in bekannter Weise durch Kupplungen verbunden sind.



Klasse 7c. Nr. 347 961.

Verfahren zum Bilden von Schweißnähten. Metallhütte Baer & Co., Kommanditgesellschaft, Abt. der Metallindustrie Schiele & Bruchsaler, Hornberg, Schwarzwaldbahn.

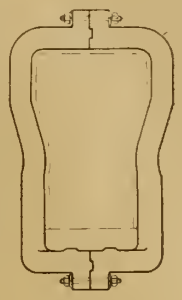


Die freien Enden der nach außen abgekanteten Blechränder an Konservendosen werden zunächst hakenförmig umgebogen und dann nur diese hakenförmigen Enden miteinander verschweißt.

Klasse 7c. Nr. 349 176.

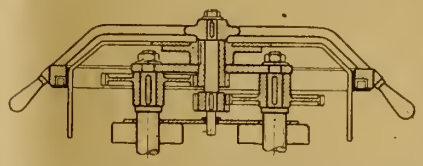
Presse zum Bördeln von Blechböden. Fried. Krupp A.-G., Essen, Ruhr.

Zur Herstellung von Blechböden, deren umgebördelter äußerer Rand, wie z. B. bei Lokomotivfeuerbüchswänden, zwei einander gegenüberliegende Teile und einen dritten Teil besitzt, der mit den beiden erstgenannten Teilen in abgerundeten Ecken zusammentrifft, ist das eine der beiden die Umbördelung bewirkenden Preßwerkzeuge derart zweiteilig ausgebildet, daß seine zur Anlage an den umgebördelten Rand bestimmten Teile entgegen der Wirkung von Federn in einer zur Richtung der Arbeitsbewegung senkrechten Ebene in zwei quer zueinander liegenden Richtungen verschiebbar sind, von denen die eine in die Längsrichtung der beiden einander gegenüberliegenden Teile des äußeren Randes des Blechbodens fällt.



Klasse 7a. Nr. 349 597.

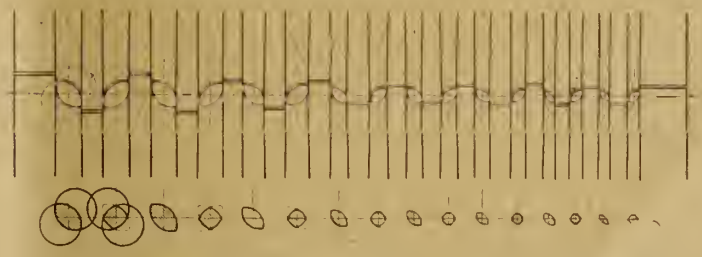
Vorrichtung zum gemeinsamen und getrennten Verstellen der Druckspindeln von Walzwerken. Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.



Die zur Verstellung dienenden und zwecks gemeinsamer Verstellung gekuppelten Handräder werden durch achsiales Verschieben eines von ihnen ge- und entkuppelt, wobei eine Kupplung (Feinverzahnung, Reibung o. dergl.) vorgesehen ist, die auch nach praktisch kleinster Einzelverstellung einer Druckspindel ein Wiederkuppeln der Stellvorrichtung ohne Störung ermöglicht.

Klasse 7b. Nr. 350 426.

Anspitzwalzen für gerades und gewickeltes Walzgut, insbesondere Draht, mit exzentrischen Rillen. Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk.



Die aufeinander folgenden Kaliber sind abwechselnd winklig gegeneinander versetzt, um ein Drehen des Gutes beim Einführen in ein anderes Kaliber entbehrlich zu machen.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 45.

Gibt es eine durch Pinsel aufschmierbare Paste oder einen Lack, mit dem man scharfe Abgrenzungen der Zementation an den geschützten Stellen erreichen kann? Das Mittel muß die Eigenschaft haben, bei den unerläßlichen Temperaturschwankungen nicht rissig zu werden, also möglichst den gleichen Ausdehnungkoeffizienten wie das Eisen besitzen. Der meist für diesen Zweck gebräuchliche Lehm ist für scharfe Abgrenzungen ein zu rohes Mittel.

Antwort.

Pasten oder Lacke zum Schutz vor dem Zementieren, die bei der hohen Temperatur und langen Glühdauer nicht abspringen oder rissig werden, sind nicht bekannt.

Handelt es sich darum, Flächen von einfacher, immer wiederkehrender Form zu schützen, so kann man sie

durch eiserne Platten, Rohre oder dergl. abdecken. Verwandt damit, doch öfter anwendbar, ist das Verfahren, auf den zu schützenden Flächen eine Materialschicht stehen zu lassen, die stärker ist, als die Zementation tief geht. Entfernt man dann diese Schicht nach dem Zementieren vor dem Abschrecken, so bleiben die Flächen weich.

Möglich ist es auch, die Flächen durch elektrolytisches Verkupfern zu schützen.

Ein ganz anderes Verfahren, scharfe Grenzen zu bekommen, besteht darin, nicht das ganze Werkstück mit Einsatzpulver zu umgeben, sondern nur die zu zementierenden Flächen. Dazu dienen z.B. Pasten oder Binden (vergl. WT. 1914, Heft 6, S. 175). Sn.

Frage 46.

Beim Reinigen (Ausfegen) unseres Werkstattbodens, der mit einer Zementschicht bedeckt ist, entwickelt sich in beträchtlicher Menge Staub, der auf die Verwendung der in dem Raum aufgestellten Maschinen für Genauarbeit nachteilig einwirkt. Es ist daher erforderlich, ein Bindemittel, das die nachteilige Staubentwicklung beseitigt oder doch wesentlich beeinflußt, zu verwenden. Wir bitten um Angabe eines solchen.

Antwort.

Für die Staubbindung auf Fabrikfußböden kommt als naheliegend die Verwendung von eigenen Abfallölen in Frage, die allerdings vorher zweckmäßig gereinigt werden müßten und vor allem auch keine für den Fußboden schädlichen Bestandteile enthalten dürften.

Trotz einer solchen Bindung wird Fußboden aus Zementestrich immer stauben. Dieser Übelstand läßt sich eben überhaupt nicht beseitigen. Soll die Störung beseitigt werden, so muß ein vollständig anderer Fußbodenbelag auf den Estrich neu verlegt werden. Dafür kommt in Frage als billigste Lösung: Steinholzfußboden. Diese Fußböden, im Handel unter verschiedenen Namen bekannt, wie z. B. Doloment, Torgament, Sanitas, Fama, Xylolit und viele andere Fabrikate, haben auch die Nachteile des Staubens. Dieser Nachteil kann aber bei ihnen durch ständiges Ölen und gute Behandlung des Fußbodens beseitigt werden.

Zu empfehlen ist ferner: Holzriemenfußboden, am besten Ahorn, auf den vorhandenen Estrich in Asphalt verlegt. Das ist die beste, aber auch die teuerste Lösung. In Frage kommt auch wohl noch Asphaltfußboden, entweder Gußasphalt oder Asphaltplattenbelag. Ist es eine feinmechanische Werkstatt (Uhrmacher), so kommt auch wohl Linoleum in Frage.

Wenn der lichte Raum der Werkstatt eine Erhöhung des Fußbodens zuläßt, könnte man auch auf den vorhandenen Fußboden Lagerhölzer legen und eine einfache Fußbodendielung.

Aus diesen Erwägungen heraus ist zu erkennen, daß mit geringen Mitteln die Staubbildung des Zementestrichfußbodens nicht beseitigt werden kann. Sto.

Frage 47.

Ich habe große Mengen kleiner Blechgegenstände herzustellen. Diese werden auf Exzenterpressen geprägt, ausgeschnitten, schwarz lackiert und in Öfen getrocknet. Die eingeprägte Schrift und Linien sollen nun goldbronziert werden. Wie kann ich dieses bei den großen Mengen, die ich herzustellen habe, am schnellsten und billigsten erreichen? Jedes einzelne Teil zu behandeln ist zu teuer. Meiner Meinung nach müßte das Verfahren anzuwenden sein, das man bei Hosenknöpfen mit Goldschrift gebraucht. Leider ist mir dieses nicht bekannt. Ich bitte auch um Auskunft, womit man die Goldbronze anrührt, um ein zuverlässiges Kleben zu erreichen.

Antwort 1.

Nach der Beschreibung scheint es sich um Blechteile zu handeln, die mit denen der Spielwarenfabrikation zu vergleichen sind. In dieser Industrie baut sich z. B. die Fabrikation von Eisenbahnwagen, Dampfschiffen u. a. m. so auf, daß die Blechtafeln mit allen Einzelheiten der Zeichnung entsprechend farbig bedruckt und dann ausgestanzt und weiterverarbeitet werden. Nach diesem seit Jahren bewährten Verfahren ist nach Fertigstellung des Gegenstandes auch keine Nachbehandlung mit Lack mehr nötig. Pe.

Antwort 2.

Auf Grund der kurzen Anfrage, aus der nicht deutlich zu ersehen ist, ob die Gegenstände schon größer oder nur ziemlich klein sind oder welche Ausführung überhaupt in Frage kommt, kann ein einwandfreier Vorschlag in der Bearbeitung kaum gemacht werden.

Das Lackieren, Stempeln und Auslegen mit Goldbronze geschieht bei der Hosenknopffabrikation auf einer Sondermaschine auf folgende Art:

Die soweit fertiggestellten Teile werden auf einem endlosen Band eingelegt und weiter befördert.

Arbeitstufe I: Mit Spritzpistole mit schnelltrockendem Lack schwarz lackieren,
,, II: Schrift in den frischen Lack einprägen,
,, III: diese Schriftstempelung durch Spritzpistole mit Goldstaub in dem frischen Lack ausfüllen,
,, IV: durch eine Trockenkammer führen,
,, V: vom Band abwerfen.

Diese Arbeiten folgen langsam hintereinander, um dem Schnelltrockenlack die Möglichkeit zu geben, in der Trockenkammer zu trocknen. Da dem Trockenraum immer 8 bis 10 Teile zugeführt werden, ist genügend Zeit zum Trocknen vorhanden.

Eine solche Maschine ist heute nicht billig; aber um zweckmäßig fabrizieren zu können, ist solche Einrichtung notwendig.

Es gibt natürlich auch andere Verfahren, die aber viel zeitraubender und kostspieliger sind.

Z. B. wird die Schrift mit einer Prägestanze eingeprägt und dann auf die Schrift einzeln die Bronzetinktur und der Bronzeschliff mit einem Lappen aufgetragen.

Ein weiteres Verfahren ist folgendes: Zwischen Arbeitstück und Prägestempel wird Goldpapier gelegt. Es wird dann das Goldpapier beim Prägen in die Schrift eingeprägt, und die Schrift erscheint wie mit Gold ausgelegt. Das überflüssige Goldpapier wird darauf abgebürstet. W.—Hdr

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. SEPTEMBER 1922. HEFT 17.

DIE VORTEILE DER MASSENHERSTELLUNG VON MASCHINENTEILEN GEGENÜBER IHRER EINZELHERSTELLUNG IM ALLGEMEINEN MASCHINENBAU.*)

Von Val. Litz, Berlin-Tegel.

Inhalt: Es wird untersucht, in welcher Weise die Fertigung einzelner oder in geringer Stückzahl hergestellter verschiedener Größen eines Fabrikates — Dampfabsperrventil — aus der Einzelfertigung in einer großen Mechanischen Werkstätte für allgemeinen Maschinenbau in eine Reihen- und Massenfertigung übergeführt wird — unter organischem Verbleib unter der Leitung der betreffenden Abteilung des Werks, jedoch unter Abtrennung und Verlegung der Fertigung an eine bisher anderen Zwecken dienende Fertigungstätte. Die Normung der Größen und der Einzelkonstruktionen sowie die Vorbereitung der Werkstattfertigung, ferner die gesamte Fertigung in der Werkstätte selbst — unter Beachtung der für wissenschaftliche Betriebsführung maßgebenden Grundsätze — werden in einer ohne weiteres für die praktische Verwertung im Betriebe brauchbaren Weise festgelegt.

Einleitung.

Eine Werkstätte für allgemeinen Maschinenbau, in der eine große Menge der verschiedenartigsten Maschinenteile für die verschiedensten Verwendungszwecke hergestellt wird, wie Teile für Dampfmaschinen, Pumpen, Kompressoren, Rohrleitungen usw., in der ferner Einzelfertigung, Reihenfertigung und Massenfertigung neben- und durcheinander vorkommen, sieht sich häufig in die Lage versetzt, zu prüfen, wann zweckmäßig die Fertigung bestimmter Maschinenteile oder auch ein geschlossenes Fertigungsgebiet aus der Gesamtwerkstätte des allgemeinen Maschinenbaues abgetrennt werden muß, ohne damit organisch der Leitung der Abteilung entzogen zu werden.

Es handelt sich also um die Aufgabe, aus der an verschiedenen Stellen einer Gesamtwerkstätte bewirkten Fertigung einzelner Maschinenteile eine möglichst selbständige kleinere Abteilung zu schaffen.

Der Gang der Entwicklung ist hierbei meist der folgende:

Es wird eine neuartige Konstruktion, beispielsweise die Konstruktion eines vollständigen Absperrventils entworfen, von dem man sich zwar später einen großen Absatz verspricht, dessen Bewährung, Vertrieb, Absatzmöglichkeit u. dergl. jedoch zunächst noch unbekannt sind. Ein solches Werkstück wird zunächst in Einzelfertigung auf vorhandenen Maschinen hergestellt, so gut und so schlecht die vorhandenen Einrichtungen dies gestatten. Die Anfertigung der einzelnen vollständigen Ventile, oder auch, in vorgeschrittenem Zustand, eine geringe Stückzahl, lohnt weder den Zeitaufwand für eine besondere, fabrikationmäßige Durcharbeitung der Einzelteile über den Rahmen des für Einzelfertigung Üblichen hinaus, noch den Kostenaufwand für besondere, arbeitsparende Vorrichtungen; auch das Wagnis des Vertriebes hält davon ab.

Plötzlich finden jedoch einige fertiggestellte Stücke guten Anklang, und es entsteht rasch eine starke Nachfrage nach dem betreffenden Erzeugnis.

Damit ist der Zeitpunkt des Überganges von der Einzelfertigung zur Reihenfertigung und — gegebenenfalls — auch zur Abtrennung und Selbständigmachung des betreffenden Fertigungsgebietes gekommen.

Dieser häufige Entwicklungsgang wird meist nicht beachtet. Allgemein wird davon ausgegangen, daß man, ziemlich unbeeinträchtigt durch vorhandene Räume, Maschinen und Einrichtungen, irgend ein neues Fertigungsgebiet aufnehmen und sich von Hause aus unbekümmert darauf neu einrichten kann. In vielen Veröffentlichungen wird denn auch die Reihen- und Massenfertigung als ohne weiteres und einfach in einen vorhandenen Betrieb übertragbar angenommen, und die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung werden darauf angewendet.

Der allgemeine Fertigungsplan vieler Maschinenfabriken läßt dies aber meist ohne weiteres nicht zu, da sehr viele Werkstätten für den allgemeinen Maschinenbau aus den verschiedensten Gründen eine ganze Reihe von Hindernissen zur Einschaltung eines neuen, selbständigen Fertigungzweiges bieten. Nur bei näherer sachverständiger Prüfung aller in Frage kommenden Verhältnisse wird erkannt, daß ein Zwang hierfür vorhanden ist. Es entstehen dann also der Reihenfolge nach die Fragen:

Wann ist der Zeitpunkt gekommen, aus der Einzelfertigung herauszutreten und zur Reihen- oder Massenfertigung überzugehen?

Wie ist der Übergang vorzubereiten?

Wie ist die Durchführung der Fertigung zu gestalten und

wie ist der wirtschaftliche Erfolg zu sichern?

Diese Fragen sollen an einem Beispiel behandelt werden, das die Fertigung von vollständigen Durchgang- und Absperrventilen verschiedener Größen zeigt, die in Einzelfertigung entstanden sind und sich im Betriebe bewährt haben, so daß sich die Herstellung in größerer Stückzahl — auch für verschiedene Größen — rechtfertigt.

Das Absperrventil mit der Bezeichnung: „Idealventil" ist in Fig. 1—4 im Querschnitt, und zwar im geschlossenen und geöffneten Zustand dargestellt.

Das Idealventil ist ein Dampfdurchgang- und -absperrventil, das die bekannten Konstruktionen der Durchgang- und Absperrventile vollständig verläßt und ein Absperrorgan mit freiem Durchgang darstellt — ohne jeden Richtungwechsel oder irgendwelche Querschnittverminderung für den Durchgang des Dampfes.

Aus dem Querschnitt in geöffnetem und geschlossenem Zustand ist ersichtlich, daß das Ventil einen Kniehebelverschluß und ebene Dichtungflächen besitzt. Es läßt sich, gleichgültig, von welcher Seite der Dampf eintritt, leicht öffnen und schließen und bietet dadurch besonders Dampfschiebern mit konischen Dichtungringen gegenüber, die in heißem Zustande oft festsitzen, eine große Sicherheit für eine Dampfrohrleitunganlage. Der Querschnitt zeigt, daß der Ventildurchgang bei geöffnetem Ventil gänzlich freigegeben wird. Der Dichtungring des Ventiltellers befindet sich dabei in geschützter Lage. Der Ventilteller a, um den Bolzen d des Hebels b drehbar, schwingt um den Bolzen c und wird mittels der Druckstelze i bei der Abwärtsbewegung des zylindrischen Schlittens f mit Kniehebelwirkung an den Sitz gepreßt. Der Einführungkegel e sorgt dabei für die richtige Mittenlage der Sitzflächen des Ventils. Unter dem Schlitten f sind zwei Knaggen vorgesehen, die eine weitere Abwärtsbewegung des Schlittens über diese Grenzlage hinaus verhindern, für den Fall, daß

*) Auszug aus der durch die Technische Hochschule Charlottenburg genehmigten Dissertation des Verfassers zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs.

Teller und Sitz zu sehr durch Nachdrehen oder Nachschleifen abgearbeitet sind.

Ein besonderer Vorteil des Ventils besteht darin, daß es auf einfache Weise nachgeschliffen werden kann. Sein Hauptvorteil ist jedoch der, daß große Durchgangverluste vermieden werden. Inwiefern das einem gewöhnlichen Dampfabsperrventil gegenüber der Fall ist, zeigt Fig. 5, in der für verschiedene Dampfgeschwindigkeiten in m/Sek. die Druckverluste in kg/qcm eines gewöhnlichen Absperrventils und eines Idealventils gegenübergestellt sind.

Zur Einrichtung einer besonderen Abteilung und wirtschaftlichen Fertigung erheblicher Stückzahlen solcher Dampfventile, die bisher im einzelnen in einer Werkstätte für allgemeinen Maschinenbau hergestellt wurden, geht man zweckmäßig folgenderweise vor.

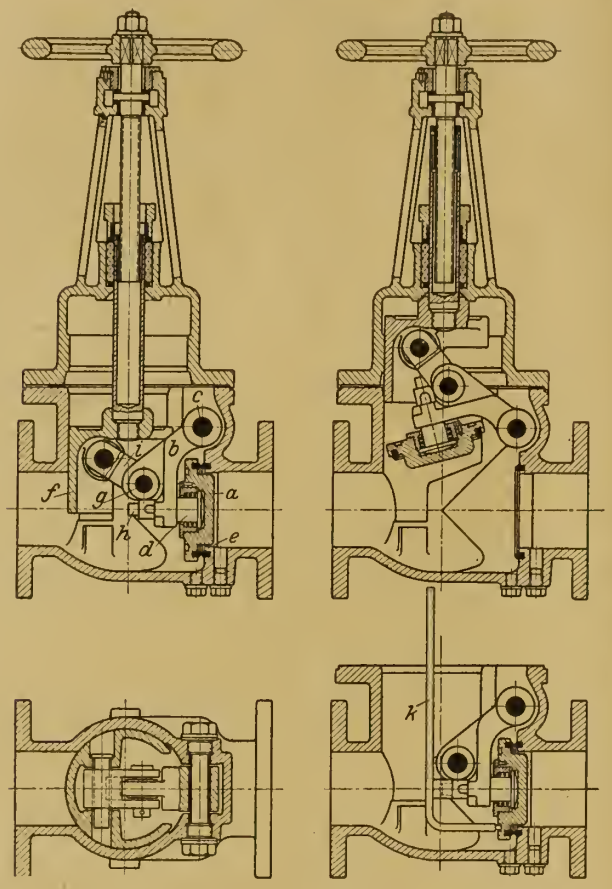


Fig. 1–4. Zusammenstellung des Idealventiles (in geschlossenem und geöffnetem Zustand).

I. Vorbereitungsarbeiten.

A. Normung der Größen.

Es waren in einem längeren Zeitraum mehrere Größen einzeln hergestellt und erprobt worden. Die Anpassung an die für die Verwendung der Ventile gegebenen Betriebsverhältnisse bedingte folgende Größen, die sich aus den normalen Rohrdurchmessern ergaben:

Idealventile für Rohrdurchmesser (in mm):

100, 125, 150, 175, 200, 225, 250,
275, 300, 325, 350, 375, 400 mm.

Man einigte sich zunächst auf die Ausführung dieser 13 verschiedenen Größen.

Das Verwendungsgebiet nach oben — über 400 mm Rohrdurchmesser hinaus — ist zunächst nicht begrenzt, es sei denn, daß man auch größere Ventile für im allgemeinen noch vorkommende Dampfrohrleitungen, bis zu etwa 500 mm Rohrdurchmesser, ausführt. Eine Notwendigkeit hierzu hat sich bis jetzt nicht ergeben.

Der Verwendung für geringeren Rohrdurchmesser als 100 mm, beispielsweise bis 50 mm Rohrdurchmesser, stünde an und für sich ebenfalls nichts im Wege; im allgemeinen werden jedoch Dampfleitungen unter 100 mm Rohrdurchmesser in größerem Umfange nicht ausgeführt, und außerdem stellt sich das Ventil für Größen unter 100 mm Ø gegenüber den für solche Fälle vollständig genügenden normalen Absperrventilen zu teuer, also unwirtschaftlich.

Solange die verschiedenen Ventilgrößen einzeln oder in geringer Stückzahl hergestellt wurden, machten die 41 verschiedenen Einzelteile eines vollständigen Ventils mit insgesamt 61 Stücken bei allen 13 Größen zusammen die Herstellung von 793 Stücken erforderlich.

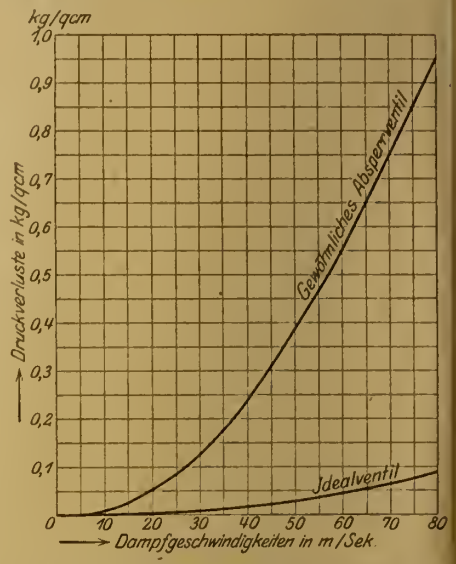


Fig. 5. Darstellung der Durchgangverluste beim Idealventil gegenüber einem gewöhnlichen Absperrventil.

Die vorgenommene Normung der Konstruktion für fabrikationmäßige Herstellung hatte zunächst den Erfolg, daß die Zahl der Stücke für 13 Idealventile verschiedener Größe auf 357 herabgemindert wurde. Zu diesem Zweck

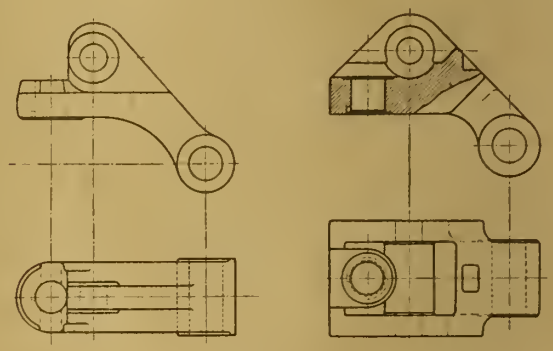


Fig. 6–9. Gabel.

wurden zusammengefaßt bzw. mit gleichen Innenteilen ausgerüstet die Ventile mit

100—125 mm Durchgang	von denen je Monat gefertigt werden sollen	75	Stück
150—175 ,, ,,		65	,,
200—225—250 ,, ,,		35	,,
275—300—325 ,, ,,		16	,,
350—375—400 ,, ,,		9	,,
	zus. . .	200	Stück je Monat

Diese so zusammengefaßten Größen unterscheiden sich nur durch die Verschiedenartigkeit der Gehäuse, die durch die Rohranschlüsse notwendig wird. Es erhalten also sämtliche 13 verschiedenen Größen ein anderes Gehäuse; jedoch sind nur 5 Arten der verschiedenen inneren Einzelteile notwendig.

B. Normung der Konstruktion.

Es wurde daran festgehalten, daß auf einer Werkstattzeichnung möglichst auch nur ein Einzelteil dargestellt wird, und alle Zeichnungen wurden dementsprechend aus-

geführt. Dabei wurden sämtliche Einzelteile für die verschiedenen Größen in planmäßigem Aufbau nach Abmessungen und Form auf wirtschaftlichste Herstellung geprüft.

Als Beispiel hierfür sind gewählt:

1. Gabel (Fig. 6—9).

Für die Reihenherstellung wurde die Gabel (aus Stahlguß) in der Konstruktion derart geändert, daß der Guß ohne Kern erfolgen kann. Für den Guß war die Herstellung auf der Formmaschine vorgesehen. Außerdem wurde durch die konstruktive Änderung eine Verminderung des Gewichts um 15 kg gegenüber der alten Ausführung erreicht, abgesehen davon, daß die in Fig. 6—9 dargestellte Gabel gleichzeitig für Rohrdurchmesser von 200, 225 u. 250 mm l. W. Verwendung findet.

2. Gabelbolzenloch im Gehäuse (Fig. 10 u. 11).

Das Bolzenloch für den Gabelbolzen, das bei der alten Ausführung durch eine Verschraubung abgedichtet und dessen Herstellung sehr schwierig und teuer war, wurde konstruktiv so geändert, daß ein glattes Loch durchgebohrt und das Loch alsdann von außen durch einen Flansch dampfdicht verschlossen werden kann.

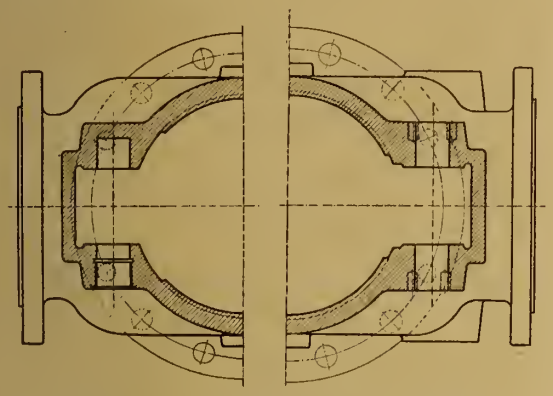


Fig. 10 u. 11. Gabelbolzenloch im Gehäuse.

3. Ventildeckel (Fig. 12—15).

Der Ventildeckel wurde früher aus 2 Teilen hergestellt nach Fig. 12 u. 13. Die Konstruktion wurde so geändert, daß der Deckel jetzt aus einem Stück (Fig. 14 u. 15) hergestellt wird, und daß seine Herstellung auf der Formmaschine möglich ist. Auch kann jetzt das Verpacken der Stopfbüchse ohne große Mühe mit Sicherheit und Leichtigkeit erfolgen. Das Anbringen des Vorgelegearmes, der zur Betätigung der Ventilspindel bei größeren Bauarten notwendig ist, wird bedeutend erleichtert.

Solche an diesen Beispielen erläuterten Konstruktionänderungen für Massenfertigung wurden an sämtlichen Größen bzw. Teilen so weit wie notwendig durchgeführt.

C. Übergang zur Herstellung.

1. Allgemeines.

Bei der Normung der Konstruktion wurde — wie aus den verschiedenen Beispielen ersichtlich — besonders der Übergang von der Einzel- zur Massenfertigung berücksichtigt.

Demgemäß werden jetzt alle Gußteile auf der Formmaschine hergestellt und die Schmiedeteile im Gesenk geschlagen, während in den Fertigungwerkstätten die Bearbeitung möglichst nicht durch besonderes Vorzeichnen im einzelnen, sondern unter Verwendung von Vorrichtungen für größere Stückzahlen auf einmal erfolgt.

a) Gabel (Fig. 6—9).

Bei der Einzelfertigung erfolgte die Herstellung der Gabel aus Stahlguß folgendermaßen:

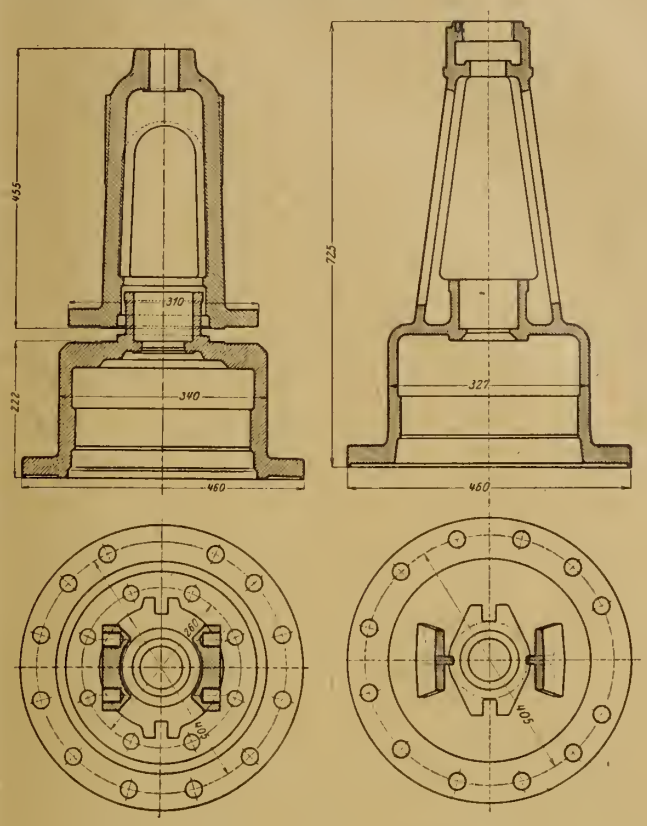


Fig. 12 u. 13. Ventildeckel aus zwei Teilen.

Fig. 14 u. 15. Ventildeckel aus einem Stück.

Die abgegossene Gabel wurde vorgezeichnet. Die Löcher wurden einzeln vorgebohrt und auf der Drehbank mittels Bohrstahles ein Loch nach dem anderen fertigbearbeitet. Dann wurde die Gabel weiter an den anderen Bearbeitungstellen auf der Shapingmaschine fertiggestellt.

Jetzt geschieht die Bearbeitung folgendermaßen:

Zuerst werden die großen Augen mittels Satzfräser mit einer Vorrichtung (Fig. 16—18) bearbeitet. Dann werden die Löcher mit einer Bohrvorrichtung (Fig. 19—21) gebohrt

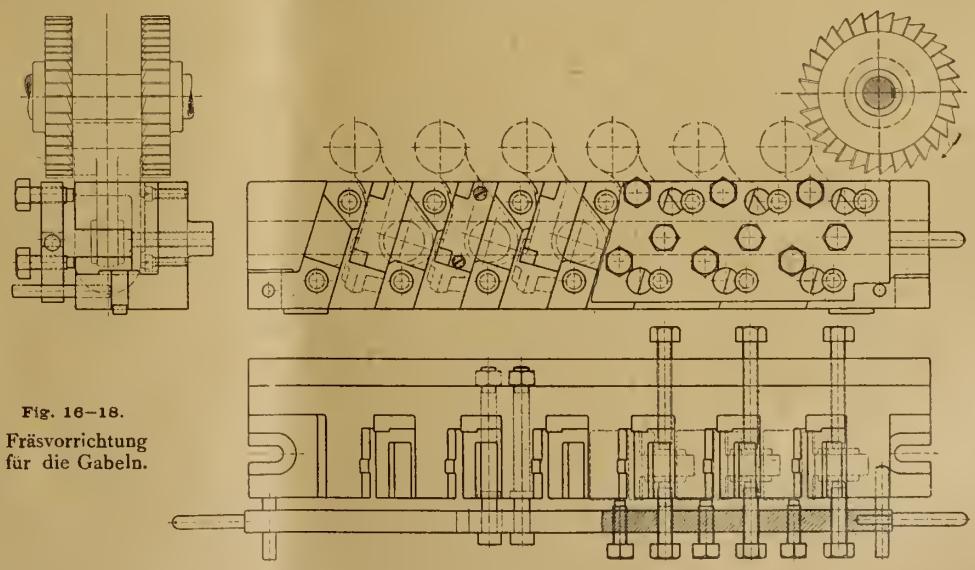


Fig. 16—18. Fräsvorrichtung für die Gabeln.

und weiter die L-förmige Fläche durch eine Vorrichtung mit Stirnfräser (Fig. 22—24) satzweise bearbeitet.

Die Stücke werden nicht vorgezeichnet. Auch wird die Bearbeitung jetzt von angelernten Arbeitern ausgeführt,

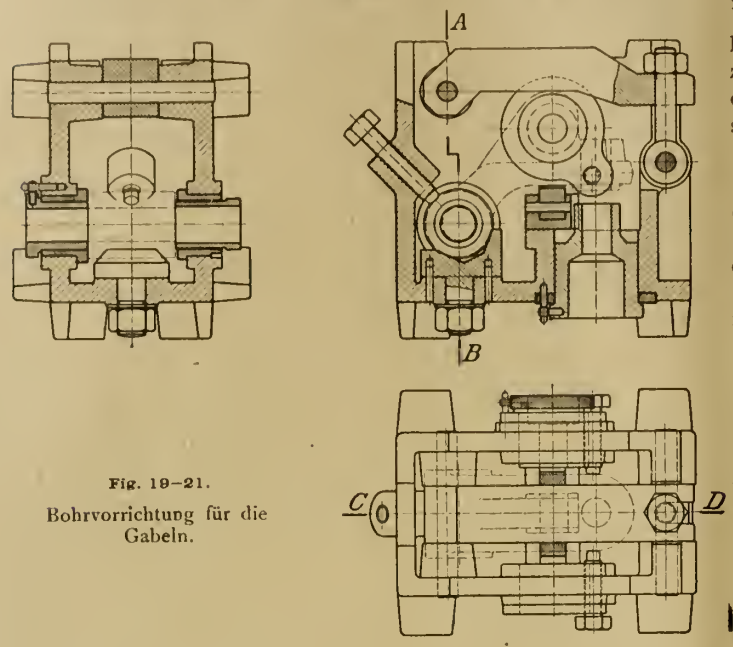


Fig. 19—21.
Bohrvorrichtung für die Gabeln.

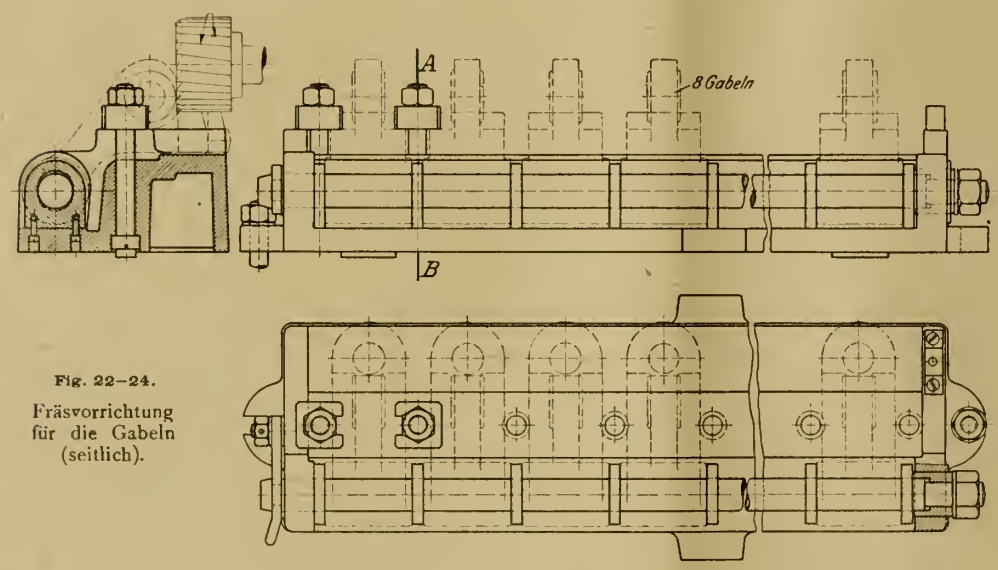


Fig. 22—24.
Fräsvorrichtung für die Gabeln (seitlich).

während für die frühere Bearbeitung gelernte Dreher verwendet werden mußten.

Die Bearbeitungskosten der früheren Einzelausführung (unter Berücksichtigung der konstruktiven Änderungen) verhalten sich zur jetzigen Reihenherstellung wie 3 : 1.

b) Schlitten (Fig. 25—28).

Bei der Einzelherstellung wurde das Bolzenloch im Schlitten, wie folgt, hergestellt:

Nachdem der Schlitten gegossen und bis zur Bearbeitung des Bolzenloches fertiggestellt war, wurde der Schlitten zum Bohren des Bolzenloches vorgezeichnet, dann beiderseits eine Fläche angefräst, damit der Bohrer nicht verlief, und dann das Loch vorgebohrt und auf einer Drehbank, die als Bohrwerk diente, fertig bearbeitet.

Jetzt wird der Schlitten, nachdem er außen überdreht ist, mit einer Vorrichtung unter der Bohrmaschine ohne weiteres Vorzeichnen fertig bearbeitet (Fig. 29—31).

Die Bearbeitungskosten der früheren zur neuen Herstellung verhalten sich wie 2 : 1.

c) Ventildeckel (Fig. 12—15).

Bei der Einzelfertigung der Ventile wurden die Ventildeckel aus 2 Teilen hergestellt, die nach Einzelmodellen geformt waren. Bei der Erprobung der so verfertigten Ventile stellte sich heraus, daß — hauptsächlich für überhitzten Dampf — die Ventilspindel wegen nicht genügender zentrischer Verbindung des oberen und des unteren Teiles eckte. Außerdem ergaben sich Schwierigkeiten durch sehr beengte Einbringungmöglichkeiten der Stopfbüchse und deren Verpackung.

Durch geänderte Konstruktion (Fig. 14 u. 15) und der dadurch bedingten Änderung der Ausführung sind diese Schwierigkeiten behoben worden. Allerdings bedeutet diese Änderung in fertigungtechnischer Hinsicht einen Rückschritt, der aber aus Betriebsgründen dringend erforderlich war.

2. Verwendung vorhandener Maschinen.

In Fig. 32 u. 33 sind zwei Werkzeugmaschinen als Beispiel dafür dargestellt, daß Maschinen, die für eine Sonderfertigung beschafft worden sind und dann ihren Zweck infolge Einstellung dieser Fertigung verloren haben, bei der Massenfertigung anderer Teile wieder Verwendung finden können.

In Fig. 32 (S. 498) ist eine Dreiflanschendrehbank als Sonderbank zur Herstellung von Rohrleitungteilen dargestellt und in Fig. 33 (S. 499) eine Doppelplanfräsmaschine zum Abplanen von größeren Arbeitstücken mit parallelen Flächen.

Beide waren für die normale Fertigung wirtschaftlich nicht mehr geeignet, haben jedoch für die Reihenfertigung der Idealventile sehr gute Verwendung gefunden derart, daß die Flansche der Ventile entweder auf der Dreiflanschendrehbank in einem Sitz oder bei Verwendung der Doppelplanfräsmaschine zunächst 2 Flansche und durch Umdrehen des Ventils der dritte Flansch vorgeschruppt werden. Beide Maschinen werden von einem angelernten Arbeiter gleichzeitig bedient. Die Fertigbearbeitung der vorgeschruppten Gehäuseflansche erfolgt wegen der damit zusammenhängenden Innenbearbeitung auf der Karusselldrehbank.

Zweckmäßiger wäre, diese Arbeiten auf einer Sondermaschine, etwa nach Fig. 34, auszuführen, auf der die verschiedenen vorzunehmenden Arbeitgänge in entsprechender Reihenfolge — bis auf das Bohren der Löcher für die Mutterschrauben — ausgeführt werden können, und zwar

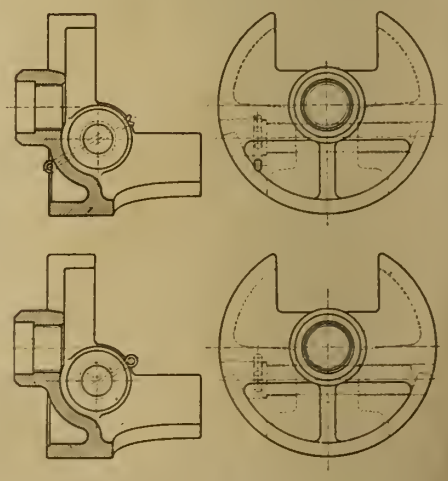


Fig. 25—28.
Schlitten mit Bolzenbefestigung

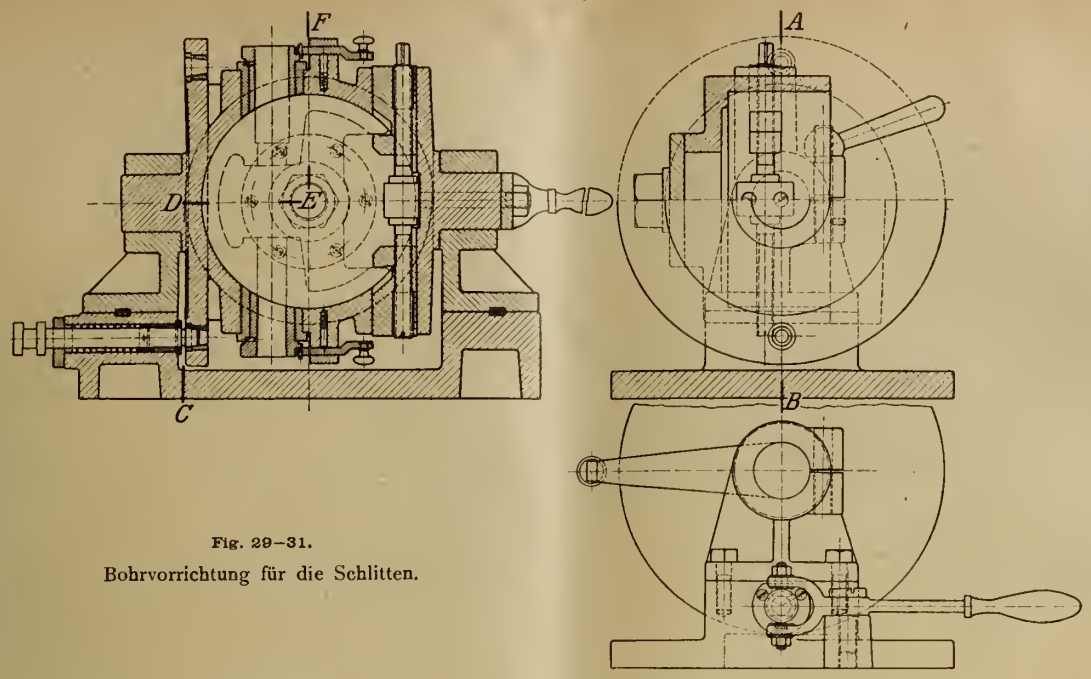


Fig. 29–31.
Bohrvorrichtung für die Schlitten.

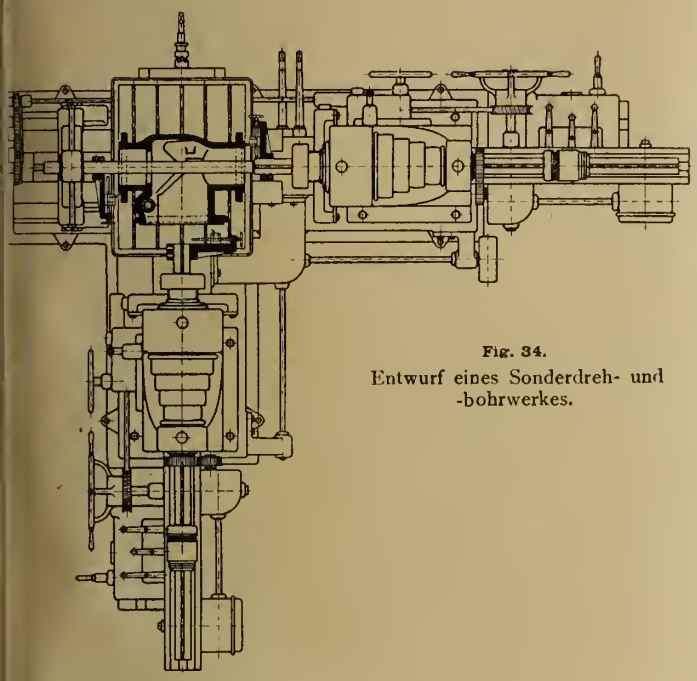
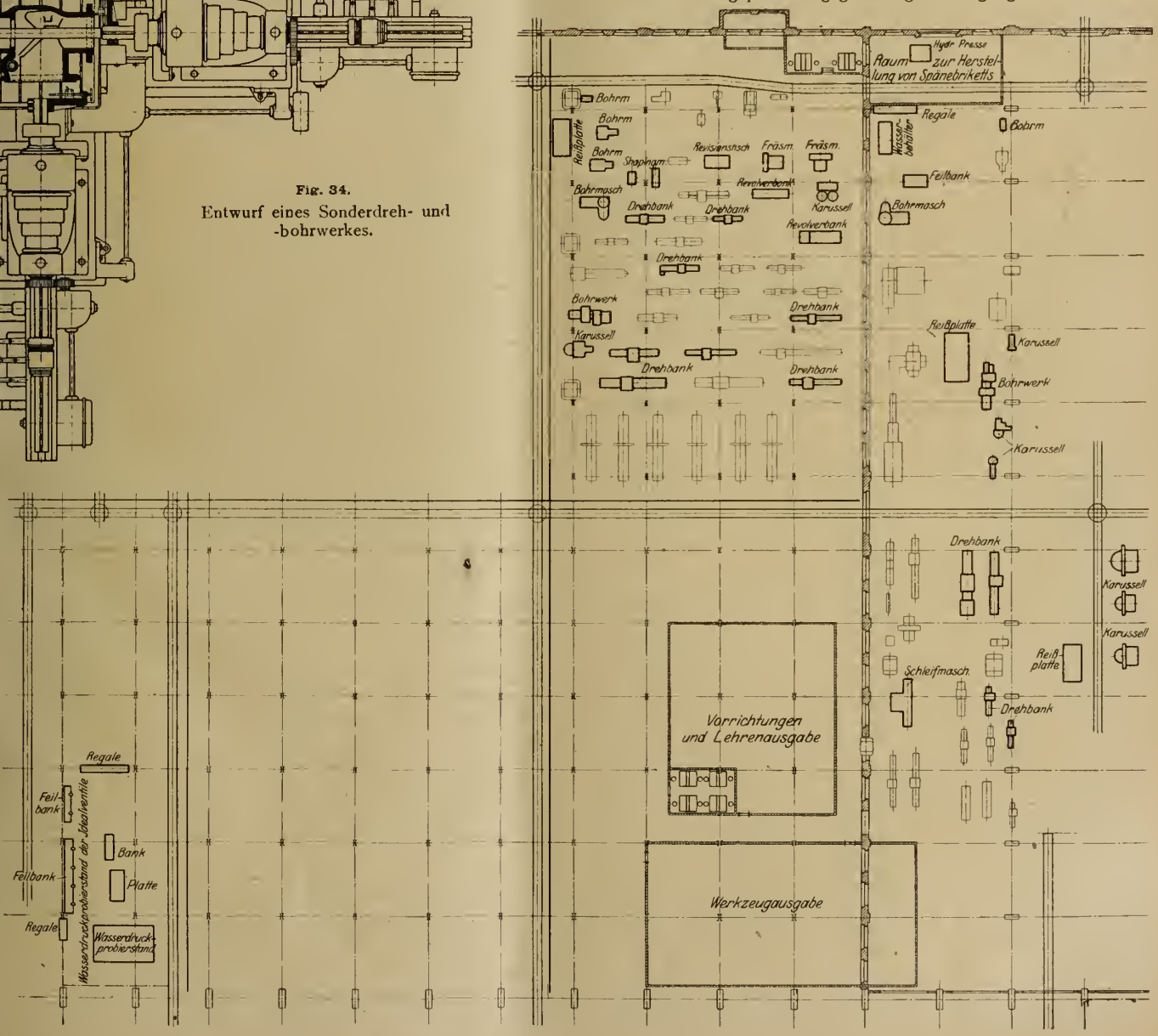


Fig. 34.
Entwurf eines Sonderdreh- und -bohrwerkes.

Fig. 35. Lageplan der gegenwärtigen Fertigung.



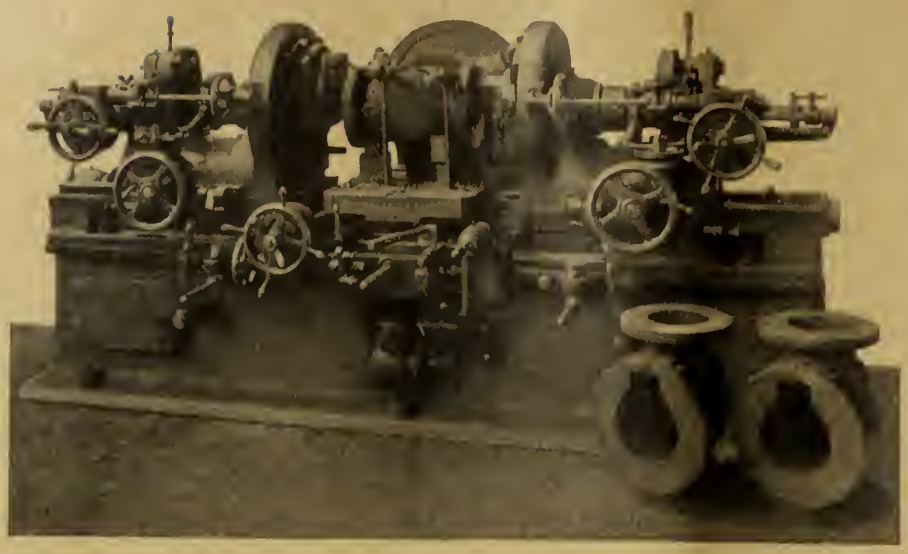


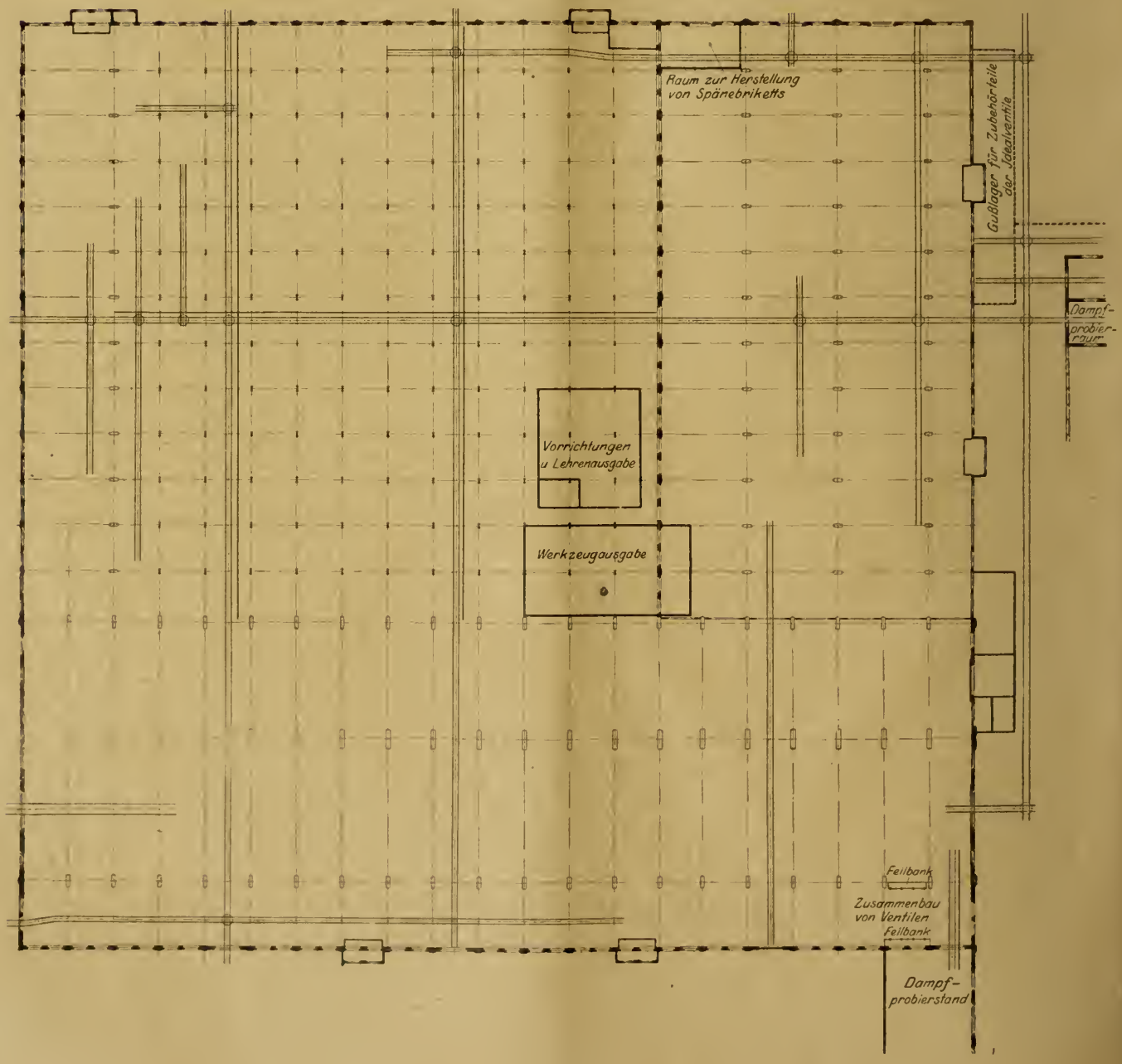
Fig. 32. Dreiflanschendrehbank.

würde man zwei solcher Maschinen nach Fig. 34 beschaffen: die eine zum Schruppen und die andere zur Fertigbearbeitung. Da jedoch die beiden vorhandenen Maschinen (Fig. 32 u. 33) den gewünschten Zweck vollständig erfüllen, wurden sie für diese Fertigung verwendet und von einer Neubeschaffung von Maschinen nach Fig. 34 wurde abgesehen.

3. Verlegung der Fertigungstätte.

Im Gegensatz zur bisherigen Fertigung in der allgemeinen Mechanischen Werkstätte (Fig. 35 u. 36) ist die nunmehrige Reihen- und Massenherstellung der verschiedenen Größen in einer Gesamtstückzahl von 200 je Monat in einer an anderer Stelle gelegenen und früher einem anderen Zweck dienenden

Fig. 36. Lageplan der gegenwärtigen Fertigung.



Werkstätte untergebracht (Fig. 37 u. 38). Der Lauf der Fertigung ist durch Pfeile angedeutet. Daraus ergeben sich ganz erhebliche Vorteile:

a) Förderersparnis.

Während beim früheren Zustand nach Fig. 35 u. 36 ein Ventilgehäuse innerhalb der Mechanischen Werkstätte einen Weg vom Anfang der Bearbeitung bis zu ihrem Ende von rd. 400 m zurücklegen mußte, ist dieser Weg nach Fig. 37 u. 38 auf 60 m gekürzt.

b) Bessere Übersicht und Aufsicht, und zwar durch weniger zahlreiches Personal.

Die Zusammenfassung der Fertigung ermöglicht bessere Übersicht und Aufsicht durch weniger zahlreiches Personal, das im übrigen in der Lage ist, die kleinere, zusammen-

Fig. 33. Doppelplanfräsmaschine.

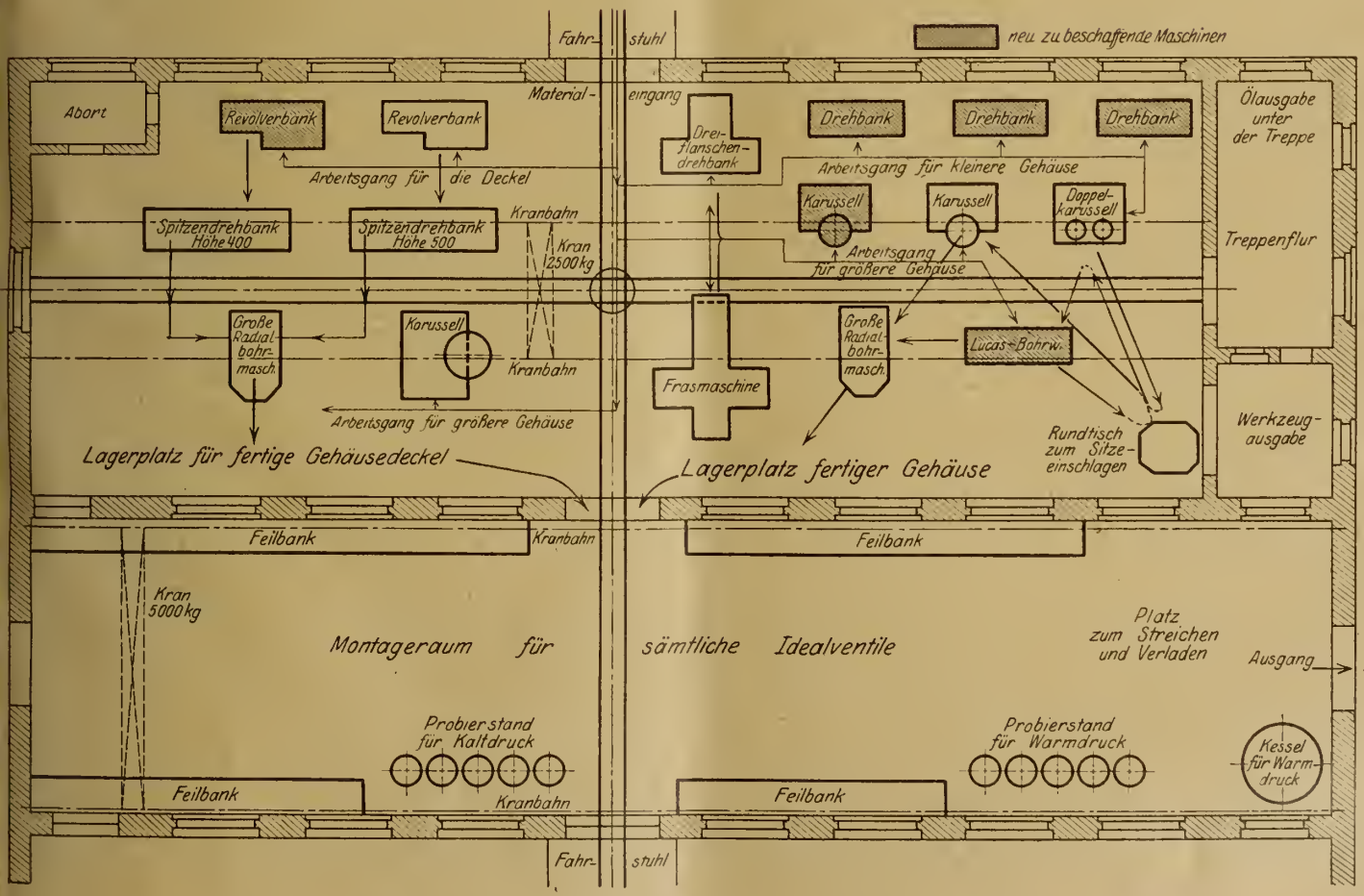


Fig. 37. Aufstellung der Maschinen für die neue Fertigung (Erdgeschoß).

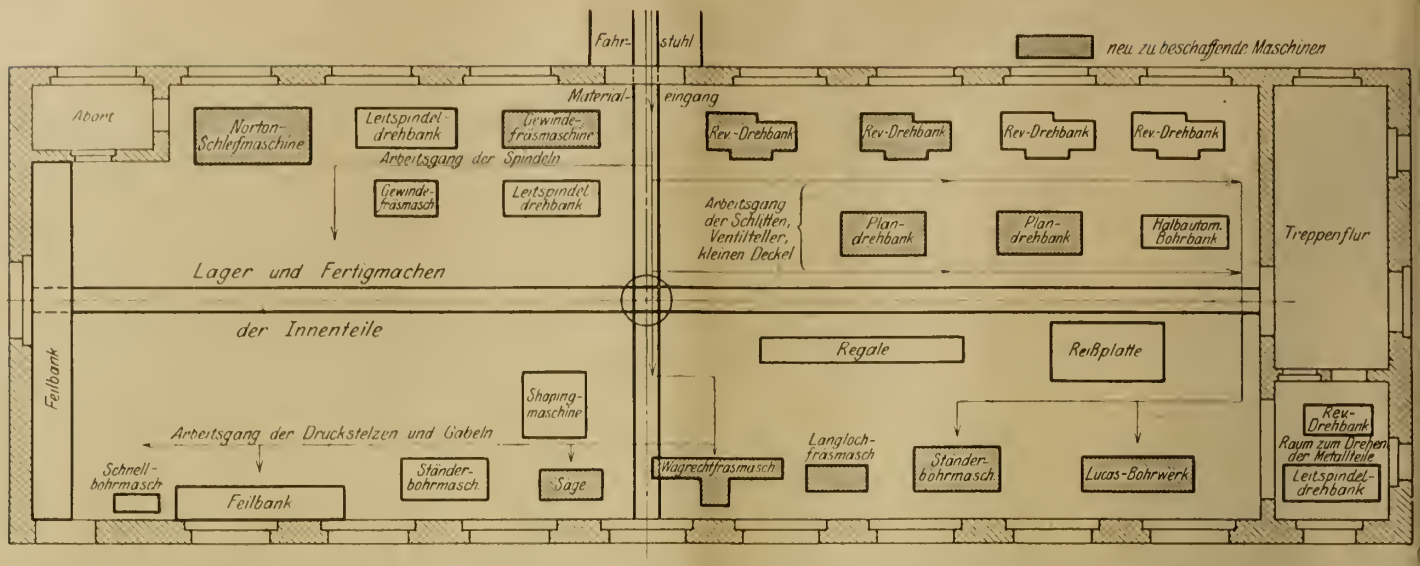


Fig. 38. Aufstellung der Maschinen für die neue Fertigung (1. Stock).

gefaßte Werkstätte leichter und sicherer zu übersehen als die verschiedenen zerstreut liegenden Arbeitstätten. (Anderseits werden die Beamten, die in der großen Mechanischen Werkstätte auch noch andere Arbeiten zu beobachten hatten, für ihre frühere Arbeit wieder frei).

c) Bessere Ausnutzung der vorhandenen Maschinen.

Ein weiterer Vorteil der Zusammenfassung der Fertigung besteht in der besseren Ausnutzung der vorhandenen Maschinen.

(Forts. folgt.)

AUSFÜHRUNG UND AUFBEWAHRUNG DER HOLZMODELLE.

Von W. Entert, Halle a. S.

Modelle müssen aus trockenem, möglichst astfreiem Holz angefertigt und mit einem guten Lacküberzug versehen sein, damit sie sich nicht verziehen. Aus demselben Grunde sind die Modelle in luftigen, gegen Feuchtigkeit und Sonnenstrahlen geschützten Räumen aufzubewahren; auch dürfen sie nicht unter einem Dache liegen, das stark der Sonne ausgesetzt ist. Ferner müssen die Holzmodelle gleichmäßig aufliegen oder hängend aufbewahrt werden. In den Gießereien ist darauf zu sehen, daß die Modelle nicht während der Nacht oder gar über Sonntag in dem feuchten Formsande liegen bleiben.

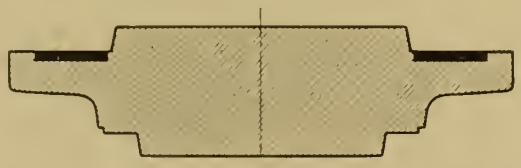


Fig. 1. Rahmenmodell mit eingelassener Schmiedeeisenplatte.

Trotz sachgemäßer Ausführung und vorsichtiger Behandlung kommt es jedoch vor, daß sich die Holzmodelle werfen, und zwar meist die größeren mit schwachen Wandungen. Zur Verhütung dieses Mißstandes versieht man derartige Modelle oft an geeigneten Stellen mit Leisten; nach dem Ausheben des Modelles aus der Form werden die dadurch entstehenden Hohlräume mit Sand ausgefüllt.

Starkwandige Holzmodelle können auch durch das Einlegen von Platten, Rahmen und Ringen aus Schmiedeeisen, Metall oder Gußeisen gegen Verziehen geschützt werden; die Stärke der Einlagen richtet sich nach dem Umfang der Modelle. Diese Versteifungen sind vor allem anzuwenden, wenn es sich um Modelle handelt, die ihre ursprüngliche Form behalten müssen, so für Zahnräder u. dergl. In Eisen oder Metall würden derartige Modelle zu teuer werden, außerdem ist das Einformen schwerer Modelle unbequem.

Fig. 1 zeigt ein Rahmenmodell, in das eine schmiedeeiserne Platte eingelassen ist. Das durch die Kernmarken verstärkte, aus mehreren Holzlagen zusammengeleimte und verschraubte Modell wird sich in der Höhe weniger verziehen, wohl aber in der Länge und Breite; die Platte schützt das Modell gegen Formveränderungen. Statt der einen Platte können auch zwei an beiden Seiten des Modelles

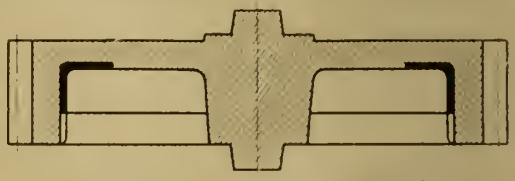


Fig. 2. Zahnkranzmodell mit Winkelring.

befestigte Scheiben oder rahmenartige Stücke angewendet werden.

Das niedrige Zahnkranzmodell nach Fig. 2 ist mit einem Winkelring versehen, der es auch nach allen Richtungen gegen Verziehen schützt. Bei geteilten Modellen sind die Einlagen auf den Teilflächen zu befestigen.

Durch das Schwinden eines auf diese Weise versteiften Modelles können sich in dem Holz zwar Risse bilden, die Form wird aber nicht darunter leiden. Die Spalten sind mit Holz, Kitt o. dergl. anzufüllen. In vielen Fällen wird man die Versteifungseinlagen zum Einschrauben der Ösen für das Lockern und Ausheben des Modelles benutzen können.

ANFERTIGUNG EINES DREIWEGEHAHNMODELLS.

Von Richard Löwer, Frankfurt a. M.

Inhalt: Zusammenbau eines Dreiwegehahnmodells nebst den dazu gehörigen Kernkästen. Die Ausführungen zeigen, aus wieviel Einzelteilen Modell und Kernkästen zusammengesetzt sind, und welche Genauigkeit gerade bei diesem Modell erforderlich ist, um beim fertigen Modell keine Maßabweichungen zu bekommen.

Fig. 1 zeigt einen Dreiwegehahn von 65 mm l. W. als Werkstattzeichnung, wie sie der Modelltischler zur Anfertigung des Modells erhält. Diese Zeichnung muß genaue Angaben über Bearbeitungszugaben enthalten. Sie dient dem Modelltischler nur als Unterlage für seinen Modellaufriß, nach dem er sein Modell nebst dem dazugehörenden Kernkasten baut.

Der Modellaufriß wird also nach Schwindmaß und mit der nötigen Bearbeitungszugabe angefertigt (Fig. 4—6).

Das Modell muß zum Dreiteiligformen eingerichtet werden, die Teilstellen des Modells befinden sich bei x, besonders müssen die beiden Flanschen D etwas konisch gehalten werden, also von 21 mm auf 23 mm, alle anderen Modellteile sind rund und heben sich folglich gut aus.

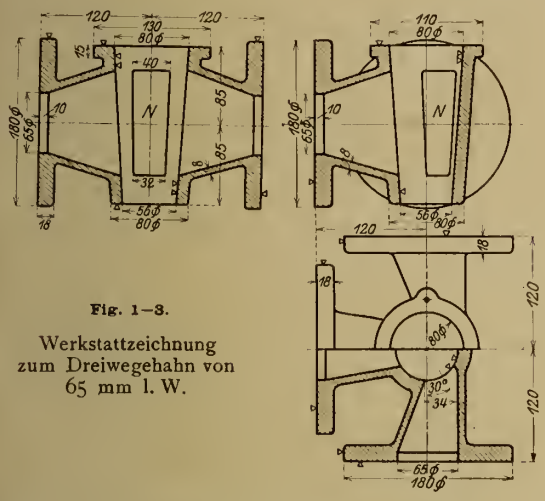


Fig. 1—3.
Werkstattzeichnung zum Dreiwegehahn von 65 mm l. W.

Das Modell besteht nach dem Modellaufriß aus folgenden Teilen:

1. dem runden Körper E, Fig. 7 u. 8.
2. den drei Stutzen F u. F_1,
3. den zwei Flanschen D
4. den beiden Kernmarken G,
5. dem Flansch B,
6. der Kernmarke C
7. den beiden losen Modellteilen A.

} Fig. 4—6

Fig. 7 u. 8 zeigen den Hauptmodellteil E. Dieser ist zweiteilig, bei x geteilt, und mit 2 Dübeln H versehen. Der Modellteil E ist als Hauptteil bezeichnet, weil daran sämtliche andere Modellteile angebaut werden. Wenn der Hauptkörper E gedreht ist, werden die $^4/_2$ Nocken L angepaßt und an dem Bund K befestigt.

Fig. 9 zeigt, wie die Stutzen F mit Flanschen D und Kernmarken G an den Hauptkörper angepaßt werden, auch hier sind sämtliche Teile bei x geteilt.

Die Zusammensetzung des Modells geht, wie folgt, vor sich. Wenn sämtliche runden Teile, also der Hauptkörper E, die Flanschen B u. D sowie die Kernmarken C u. G, gedreht sind, wird die Papierfuge bei x an sämtlichen Teilen gesprengt. Die Modellteile sind dann alle zweiteilig. Die Stutzen F u. F_1 sind nicht rund, sondern laufen rund von L nach M rechteckig über. Dieses Rechteck ergibt sich aus dem Durchbruch N (Fig. 1) zuzüglich der Wandstärke von 8 mm, so daß bei dem Durchbruch die Wandstärke gleichmäßig 8 mm ringsherum ist. Die beiden gedrehten Flanschen D müssen nach hinten zu, also bis auf die Anschlußfläche L, etwa 2 mm konisch gehalten werden, damit sie gut aus dem Sand gehen. In der Mitte der Fuge eines jeden Flansches befindet sich wieder ein Dübel H. Beim Ausarbeiten der Teile F kommt es genau auf das Maß 102 mm (Fig. 9) an, denn von der Genauigkeit dieses Maßes hängt wieder die genaue Entfernung von außen bis außen Flansch, in diesem Falle 246 mm, ab. Der Modelltischler baut nun erst ein halbes Modell zusammen. (Fig. 10.) Er legt auf die Platte, auf der sich der Modellriß befindet, genau entsprechend dem Aufriß, den halben Hauptkörper E auf, paßt rechts und links des Hauptkörpers E die Stutzen F, die Flanschen D und die Kernmarken G an und befestigt diese mit Holzschrauben (Fig. 9). Ist die eine Modellhälfte auf diese Weise zusammengebaut, so wird sie von der Reißplatte abgenommen und auf dieser Modellhälfte die andere aufgebaut, und die Einzelteile werden ebenfalls (Fig. 9) mit dem Hauptkörper E verbunden. Nun baut er den dritten Stutzen auf. Dieser Stutzen (Fig. 11 u. 12) ist nicht in der Längsrichtung N-N geteilt, sondern er ist in der Höhenrichtung O-O dreiteilig zusammengesetzt. Dieses ist Bedingung (Fig. 13), da der Former sonst das Modell nicht ausheben könnte. Ferner werden die losen Lappen A des

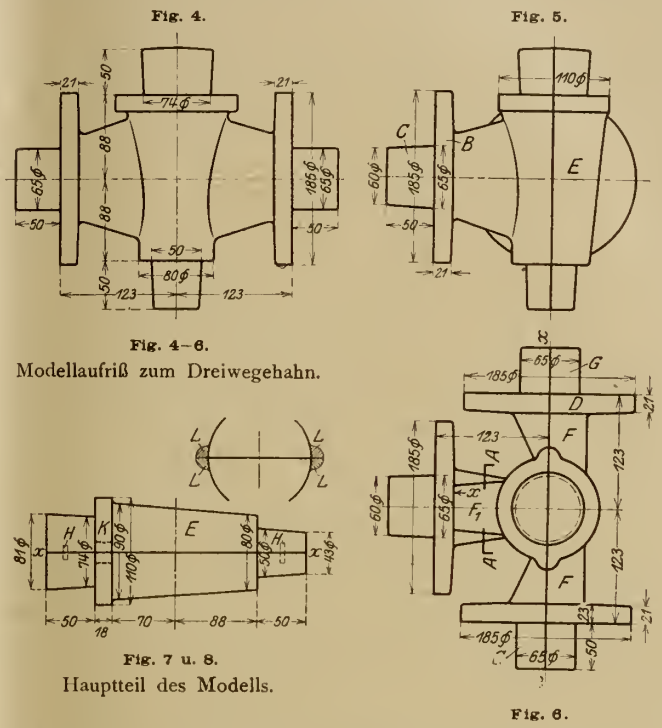


Fig. 4—6.
Modellaufriß zum Dreiwegehahn.

Fig. 7 u. 8.
Hauptteil des Modells.

Fig. 6.

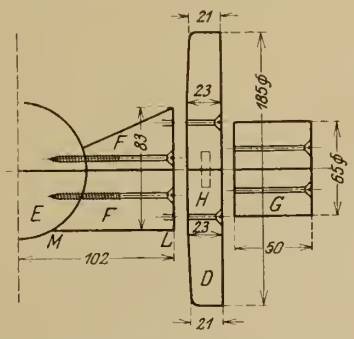


Fig. 9. Zusammenbau der sich in dem Oberkasten führenden Stutzen.

Fig. 10. Zusammenbau der einen Modellhälfte.

Stutzens F_1, wenn der Mittelkasten abgehoben ist, aus diesem hereingezogen. Flansch B und Kernmarke C bilden im Modell ein Ganzes; die Kernmarke C wird mittels Zapfens fest in den Flansch B eingeleimt (Fig. 11 u. 12). Fig. 14 u. 15 zeigen den Hauptkernkasten, die genauen Maße des Kernes sind nach Modellaufriß festgelegt, sie entsprechen der äußeren Modellform abzüglich der auf der Zeichnung angegebenen Wandstärken.

Der Hauptkernkasten setzt sich zusammen aus den $^2/_2$ Teilen A und den $^4/_2$ Teilen B, diese entsprechen den Maßen der Kernmarken G des Modells; nur hält man in

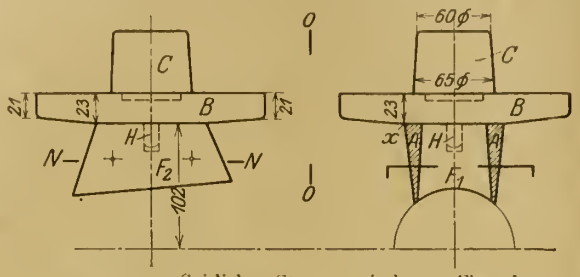


Fig. 11 u. 12. Seitlicher Stutzen mit losem Flansch.

der Praxis den Kernkasten an den Stellen, an denen sich der Kern in die Kernführung einlegt, ½ mm im Durchmesser kleiner, damit sich der Kern nicht drückt, wie der Former sich ausdrückt.

Die in der einen Kernkastenhälfte befestigte Kernmarke D dient als Führung des Kernes für den Stutzen F_1. Dieser Kern wird besonders aufgestampft (Fig. 16 u. 17) und in die Kernführung D des Hauptkernes eingeschwärzt, daß er mit dem Hauptkern ein Ganzes bildet. Der Oberkasten nach Fig. 13 wird also in den Kern C eingeführt; aus diesem Grunde ist auch die Kernmarke sehr stark konisch gehalten, damit beim Aufsetzen des Oberkastens kein Sand sich losreißt und in die fertige Form fällt. Die Schräge A—B des Kernes ergibt der genaue Modellaufriß; die rechteckige Öffnung C entspricht der Kernmarke D im Hauptkernkasten nach Fig. 14 u. 15. Die auf dem Hauptkernkasten gezeichneten Leisten C und auf dem Stutzenkernkasten gezeichneten Leisten C_1 dienen dazu, die zusammengesetzten Kernkästen zu verbinden, also einen festen Halt zu geben.

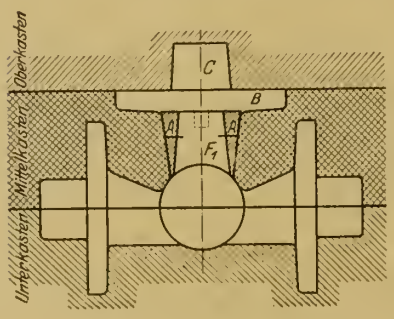


Fig. 13. Eingestampftes Modell.

Das Ausarbeiten der Kernkasten erfordert eine gewisse Geschicklichkeit, da bei den Stutzen die Übergänge vom Runden nach dem Rechteckigen sich nach Schablone nicht ausarbeiten lassen; hier spielt das Gefühl eine große Rolle.

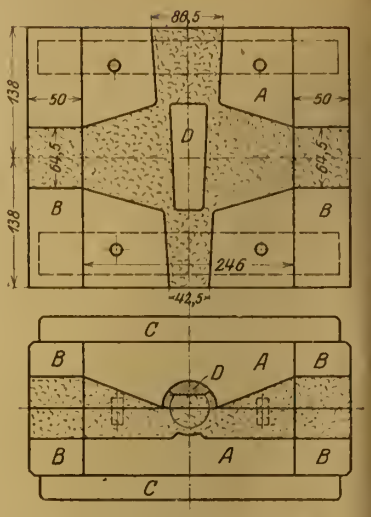


Fig. 14 u. 15. Hauptkernkasten.

Die Materialkosten setzen sich wie folgt zusammen:

an Erlenholz für Modell und Kernkästen 0,0375 m³,
10 Stück Modelldübel,
16 Holzschrauben 80 mm lang für Kernkästen,
6 „ 85 „ „ | für Modell,
8 „ 35 „ „ |
8 „ 75 „ „ |
4 Ansteckstifte zum Befestigen der losen Modellstücke A am Stutzen F_1.

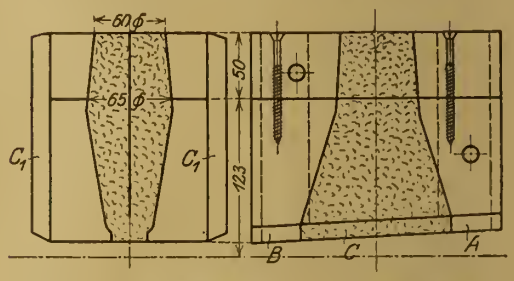


Fig. 16 u. 17. Kernkasten zum seitlichen Stutzen.

Arbeitszeit für Modell und Kernkasten rund 60 Lohnstunden. Für Lack, Leim, Glaspapier und sonstiges Material soll man 20 vH des Wertes der oben angeführten Materialien einsetzen. Bei Festsetzung der Arbeitszeit kommt die Leistung eines mittleren Arbeiters in Frage.

GRAPHISCHE TAFELN FÜR FESTIGKEITSRECHNUNGEN*).

Von Werner Vogel, Charlottenburg.

(Schluß von S. 480)

Wichtige Anwendungen der voraufgegangenen einfachen Überlegung sieht man in den Fig. 8 u. 9.

In Fig. 8 ist ein einseitig die Stützen überragender Träger durch sein Eigengewicht, 3 Einzellasten P_1, P_2, P_3 innerhalb der Stützen und eine Einzellast P_4 außerhalb der Stützen belastet. Um die Tafel verwenden zu können, denkt man sich das Eigengewicht aus 2 Teilen Q u. Q_e bestehend, wobei Q das Eigengewicht des zwischen den Stützen liegenden Balkenstückes und Q_e das exzentrisch angreifende Gewicht des Kragstückes des Balkens sei. Man ersieht nun ohne weiteres aus der Fig. 8, daß, wenn man für alle Lasten P_1, P_2, P_3, Q, P_4 u. Q_e die Durchbiegungen in der Mitte zwischen den Stützen: f_1^*, f_2^*, f_3^*, f_Q^*, f_4, f_{Qe}^* durch Ablesung aus den Tafeln Fig. 1 u. 3 festgestellt hat, die resultierende Durchhängung in der Mittel zwischen den Stützen sich einfach ergibt zu:

$$f^* = f_1^* + f_2^* + f_3^* + f_Q^* - f_4^* - f_{Qe}^*.$$

Die Durchbiegungen f_4^* u. f_{Qe}^* müssen von den anderen subtrahiert werden, weil sie, durch außerhalb der Stützen angreifende Kräfte verursacht, eine den anderen Durchhängungen entgegengesetzte Richtung haben. Aus dem untersten Bild der Fig. 8 erkennt man auch wieder sehr schön, daß die größte Durchbiegung ganz in der

*) Vergl. auch WT. 18 vom 15. Sept. 1921, S. 533, u. WT. 13 vom 1. Juli 1922, S. 373. — Die hier veröffentlichten verkleinerten Festigkeitsrechentafeln sind in Originalgröße in Format 25 cm × 36 cm auf steifem Karton gedruckt mit feiner unterteilten Skalen gebrauchfertig durch den Verlag „Stugra, Centralstelle für graphische Berechnungstafeln", Berlin-Waidmannslust, zu beziehen.

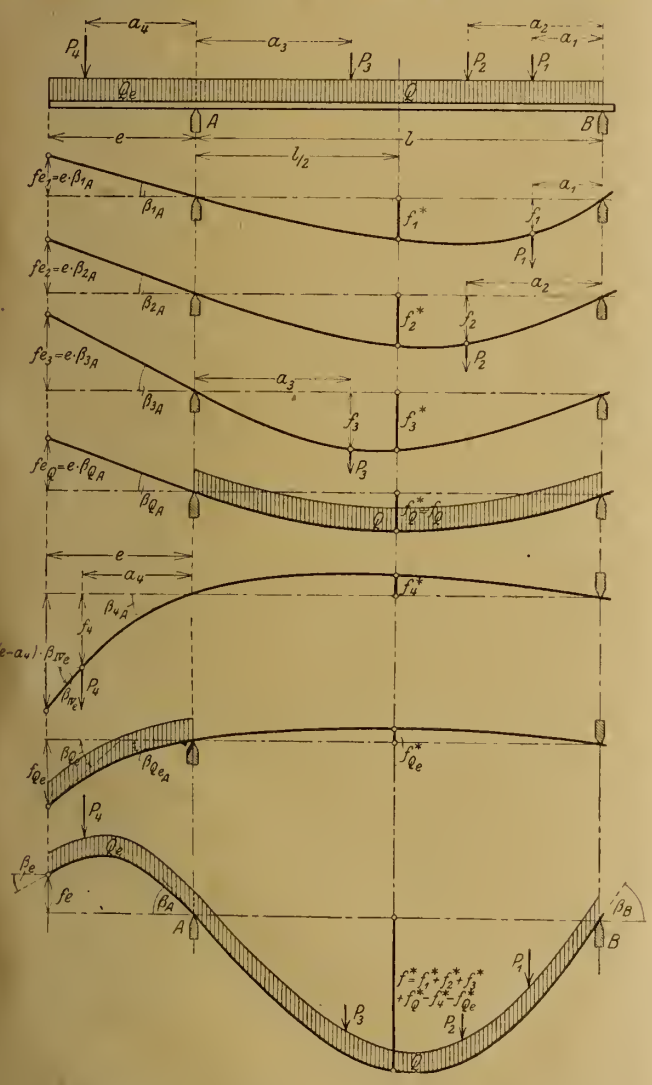
Nähe von f* auftritt und nur ganz unerheblich größer ist als das ermittelte f*.

Ganz entsprechend würde für einen Balken mit 2 Kragstücken und beliebig vielen Einzelkräften und gleichmäßig verteilten Kräften die Gesamtdurchbiegung f* in der Mitte zwischen den Stützen zu erhalten sein als algebraische Summe der an dieser Stelle auftretenden einzelnen Durchbiegungen, die aus den Tafeln Fig. 1 u. 3 abgelesen werden. So würde beispielsweise bei einer Anordnung nach Fig. 9 sein:

$$f^* = f_3^* + f_4^* + f_5^* + f_Q^* - f_1^* - f_2^* - f_6^* - f_{Q_a}^* - f_{Q_b}^*.$$

In vielen Fällen genügt es nicht, Spannung und Durchhängung des Balkens zu kontrollieren, vielmehr ist es häufig erforderlich, die bei der Biegung von Balken auftretenden

Kragträger mit gleichmäßig verteilter Last und Einzellasten innerhalb und außerhalb der Stützen.



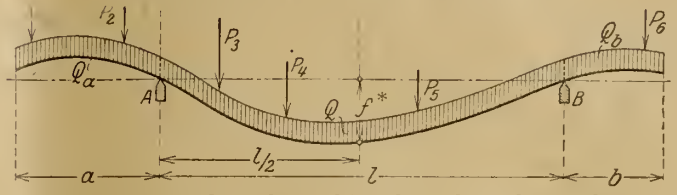
Die Mitteldurchhängungen f_1^*, f_2^*, f_3^* u. f_Q^*, die von Lasten zwischen den Stützen herrühren, addieren sich algebraisch; die Mitteldurchbiegungen f_4^* u. $f_{Q_e}^*$, die von Lasten außerhalb der Stützen herrühren, addieren sich in der entgegengesetzten Richtung. Die resultierende Durchbiegung des Trägers in Balkenmitte ist daher:

$$f^* = f_1^* + f_2^* + f_3^* + f_Q^* - f_4^* - f_{Q_e}^*.$$

Ebenso addieren und subtrahieren sich die Durchbiegungen f_e am frei überragenden Balkenende, desgl. die Winkel. Die Einzeldurchbiegungen f_1^*, f_2^*, f_3^* usw. sind aus den Rechentafeln nach Fig. 1 u. 3 (in WT. 16) abzulesen.

Fig. 8.

Durchhängung eines Balkens mit 2 Kragstücken unter seiner Eigenlast und Einzellasten innerhalb und außerhalb der Stützen.



$$f^* = f_3^* + f_4^* + f_5^* + f_Q^* - f_1^* - f_2^* - f_6^* - f_{Q_a}^* - f_{Q_b}^*.$$

Fig. 9.

Winkel zu kennen, die die elastische Linie gegen die vorher gerade Stabachse bildet. Zum Beispiel ist bei Anordnung jeder Achse und jeder Welle nachzurechnen, ob ihre Schiefstellung in den Lagern nicht etwa größer wird, als die Ölluft des Lagers zuläßt. Aus Fig. 10 ergibt sich ohne weiteres für unbewegliche Lagerschalen die Forderung:

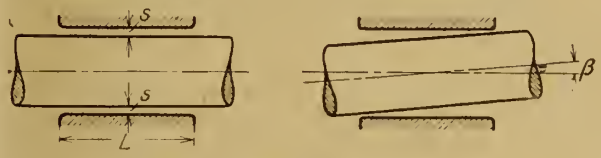
$$\operatorname{tg} \beta < \frac{2\,s}{L},$$

wobei bedeutet:

2 s = gesamter radialer Spielraum im Lager,
L = Länge der Lagerschale.

Wäre diese Forderung nicht erfüllt, so würde die Welle im Lager klemmen, statt in Öl zu schwimmen, und bald starker Verschleiß eintreten. Man müßte also von vornherein durch Wahl einer entsprechend starken Welle oder durch Verringerung der Lagerabstände dafür Sorge tragen, daß obige Bedingung erfüllt ist. Läßt sich dies aus konstruktiven Rücksichten nicht durchführen, so müssen selbsttätig sich einstellende bewegliche Lagerschalen angeordnet werden.

Schiefstellung der Welle im Lager.



Bei unbeweglicher Lagerschale muß sein:

$$\beta = \sim \operatorname{tg} \beta < \frac{2\,s}{L}.$$

Winkel β ergibt sich je nach Einspannung, Belastung und Stützlänge aus der Tafel Fig. 11.

Fig. 10.

Die Formel für bei Biegung von Balken mit gerader Stabachse auftretende Winkel lautet:

$$\text{arc } \beta = \sim \operatorname{tg} \beta = \frac{P \cdot l^3}{C \cdot E \cdot J} \cdot 10^6,$$

wobei bedeutet:

β = Biegungswinkel im Bogenmaß,
P = belastende Kraft in [kg],
l = Stützlänge in m,
E = Elastizitätsmodul in [kg/cm²],
J = Trägheitsmoment in [cm⁴],
C = Belastungskoëffizient.

Diese Formel gilt für jeden beliebigen Querschnitt. Für kreisförmigen Querschnitt (Achsen und Wellen) tritt noch die Formel:

$$J = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

hinzu, wobei d = Kreisdurchmesser in [cm] ist

Um diese umständlichen Rechnungen zu ersparen, ist die Tafel nach Fig. 11 angefertigt worden, die ohne weiteres für die an der linken Seite gekennzeichneten Belastungsfälle eine Ablesung der eingezeichneten Winkel β gestattet

Tafel für Biegungswinkel von Achsen, Wellen und anderen Balken mit gerader Stabachse und unveränderlichem Querschnitt. Kontrolle der Schiefstellung von Wellen in den Lagern.

Formeln:

Für beliebigen Querschnitt:

$$\text{arc}\ \beta = \sim \text{tg}\ \beta = \frac{P \cdot l^2}{C \cdot E \cdot J} \cdot 10^6;$$

für Achsen und Wellen:

$$\text{arc}\ \beta = \sim \text{tg}\ \beta = \frac{P \cdot l^2}{C \cdot E \cdot d^4} \frac{64}{\pi} \cdot 10^2.$$

Zugrundegelegt:

Elastizitätsmodul $E_{mittel} = 2{,}175 \cdot 10^6$ kg/cm². Die Ablesung gilt daher ohne weiteres für: Flußstahl, Federstahl, Stahlguß, Schweißeisen und Flußeisen.

Für andere Materialien mit dem Elastizitätsmodul E ist der abgelesene Winkel β zu multiplizieren mit $\frac{2{,}175 \cdot 10^6}{E}$.

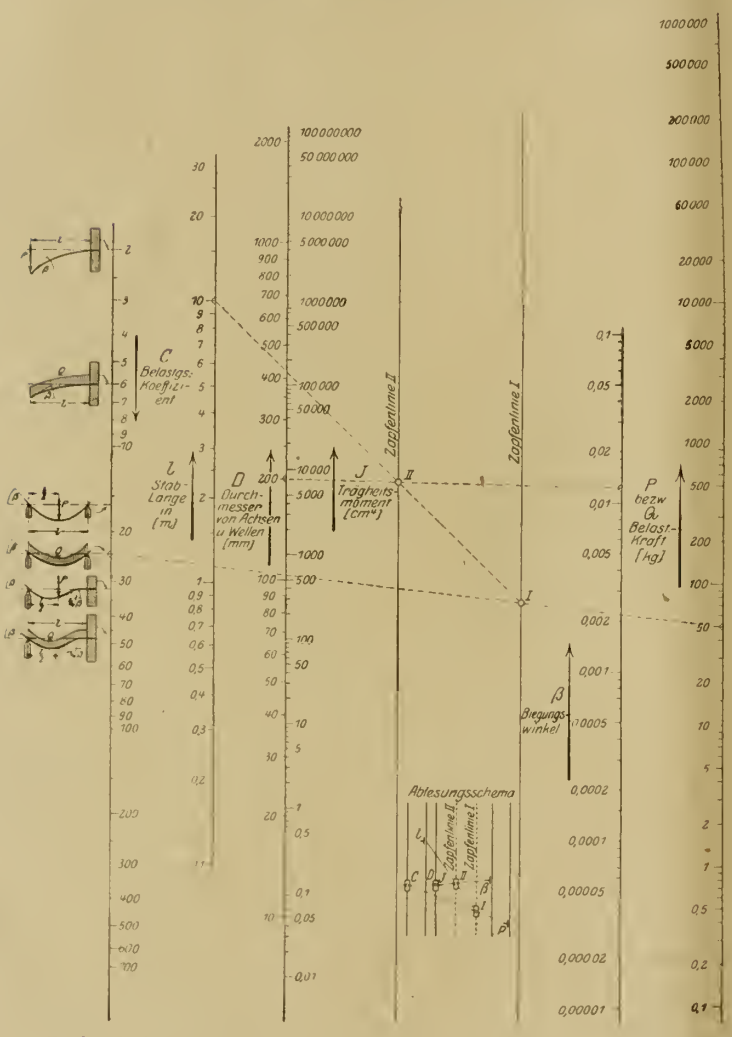


Fig. 11

Beispiel (gestrichelt):

Gegeben: Flußeisenwelle auf 2 freien Stützen mit gleichmäßig verteilter Last: $Q = 50$ kg.

Ferner: Wellendurchmesser: ... $D = 200$ mm, Lagerabstand: ... $l = 10$ m.

Gesucht: Schiefstellung der Welle in den Lagern.

Lösung: Verbinde die zugehörige Marke des Belastungskoëffizienten (bei $C = 24$) mit der Last $Q = 50$ kg; die verbindende Fluchtgerade schneidet Zapfenlinie I im Punkte I. Verbinde Punkt l mit $l = 10$ m; dies ergibt auf Zapfenlinie II den Schnittpunkt II. Verbinde Punkt II mit $D = 200$ mm ⌀; die Verbindungslinie schneidet auf der β-Skala den Winkel $\beta = 0{,}0122$ an.

Gefunden: $\beta = 0{,}0122$. Dieser Wert muß für feste Lagerschalen kleiner sein als $\frac{2\,s}{L}$ (in Fig. 10).

Die Ähnlichkeit der Formel für β mit der auf S. 475 gezeigten Formel für die Durchbiegung f ermöglichte es, diese Tafel genau so auszuführen, wie die Tafel nach Fig. 1. Tatsächlich ist die Anordnung vollkommen dieselbe, nur ist jetzt anstelle des Buchstabens f der Buchstabe β getreten; auch der Belastungskoëffizient hat, da er nicht derselbe geblieben ist, einen anderen Buchstaben bekommen; er ist in der Tafel nach Fig. 11 mit C bezeichnet (statt mit B in Tafel Fig. 1).

Da auch das Ablesungsschema sonst vollkommen dasselbe ist wie in der Tafel nach Fig. 1, so genügt es zur Handhabung der Tafel nach Fig. 11, wenn hier auf die Beschreibung der Tafel nach Fig. 1 verwiesen wird.

Besonders hervorzuheben ist auch bei dieser Tafel wieder eine besondere Skala für D, die gestattet, ohne weiteres vom Kreisdurchmesser auszugehen (wichtig für Achsen und Wellen!).

Beispiel:

Flußeisenwelle auf 2 freien Stützen mit gleichmäßig verteilter Last.

Gegeben: Gleichmäßig verteilte Last $Q = 50$ kg, Stützlänge $l = 10$ m, Wellendurchmesser $D = 200$ mm.

Gesucht: Schiefstellung der Welle in den Lagern,

Gefunden (aus Tafel): $\beta = 0{,}0122$.

Dieser Wert 0,0122 müßte also kleiner sein als der aus den Lagerabmessungen (vergl. Fig. 10) sich ergebende Zahlenwert für $\frac{2\,s}{l}$, wenn feste Lagerschalen Verwendung finden sollen.

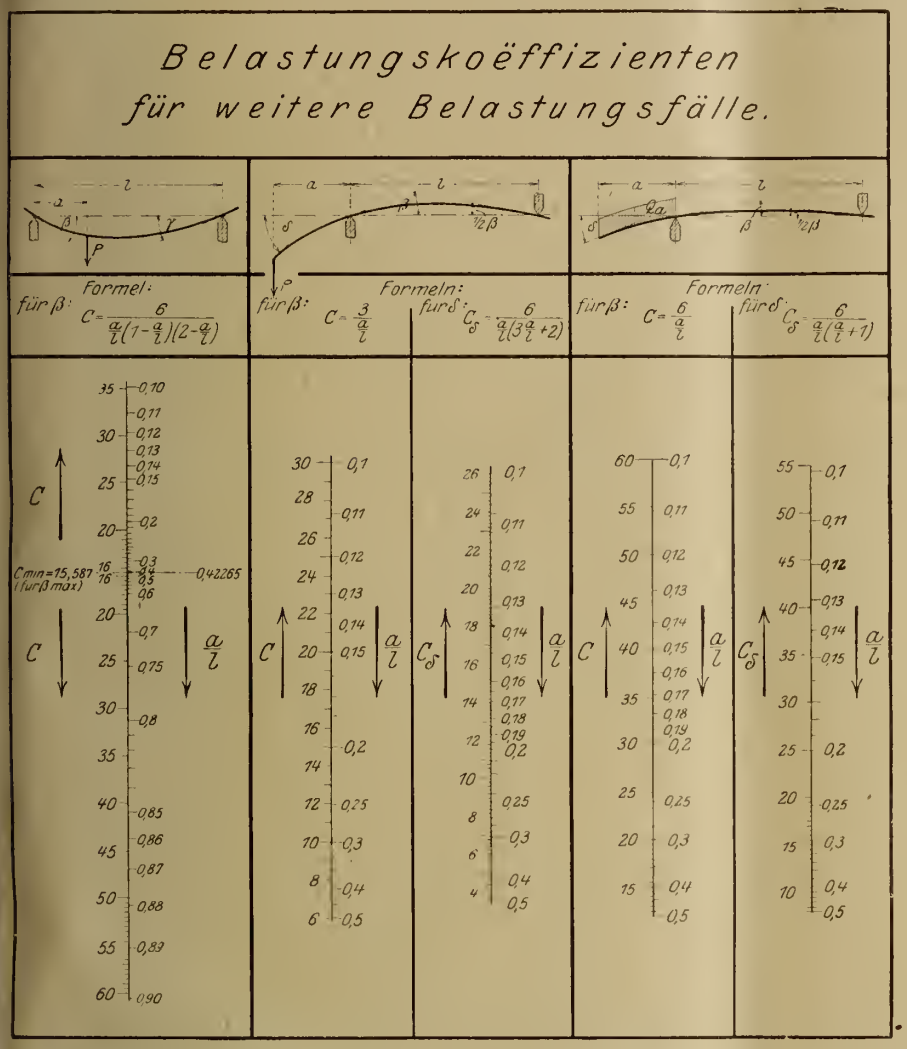
In Fig. 12 sieht man für weitere Belastungsfälle (einseitig außerhalb der Mitte angreifende Kräfte) eine Tafel der zugehörigen Belastungskoeffizienten C, die als Ergänzungstafel zur Tafel nach Fig. 11 gedacht ist. Die Ablesung und das Zusammenarbeiten mit der Haupttafel sind hier genau so, wie dies bei der entsprechenden Ergänzungstafel für f (Fig. 3) gezeigt wurde.

Ein Vergleich der Tafeln nach Fig. 3 u. 12 zeigt, das für dieselben Belastungsfälle die Belastungskoëffizienten B u. C verschiedene Formeln aufweisen. Sämtliche Formeln zeigen aber, daß die Belastungskoëffizienten lediglich vom Verhältnis $\frac{a}{l}$ der Hebelarme abhängig sind. Diese Formeln sind auch insofern bemerkenswert, als die Mehrzahl von ihnen noch nicht in der Literatur vorhanden ist, vielmehr erst mit Hilfe von höherer Mathematik abgeleitet werden mußte. Dieser Mangel ist wohl darauf zurückzuführen, daß man bislang für mehrere Kräfte die Ermittlung der Formänderung bei Biegung meist auf zeichnerischem Wege vornahm, der indessen bedeutend umständlicher und langwieriger ist als die Ablesung aus der Tafel.

Die linke Doppelskala in Fig. 12 ist insofern interessant, als sie Aufschluß gibt über ein eigentümliches Verhalten des Winkels β. Läßt man nämlich in Fig. 13 die Last P vom linken Auflager aus nach rechts wandern, so wird der Winkel β vom Werte 0 ab zunächst größer, erreicht einen gewissen Größtwert und nimmt dann wieder an Größe ab bis auf Null. Nach einer Berechnung des Verfassers liegt für jede beliebige Einzellast das Maximum des Winkels β vor, wenn die Last in der Entfernung $a = 0{,}42265\,l$ vom Auflager A angreift.

In der linken Doppelskala sieht man dies Verhalten des Winkels β dadurch gekennzeichnet, daß der Belastungskoeffizient C zunächst mit wachsendem $\frac{a}{l}$ abnimmt bis auf ein Minimum, das dem Maximum des Winkels β entspricht. Geht man auf der Skala für $\frac{a}{l}$ nun weiter auf höhere Werte als 0,42265, so nimmt der zugehörige nebenstehende Wert des Belastungskoëffizienten nicht weiter ab, sondern wächst nun auch mit wachsendem $\frac{a}{l}$.

Dadurch, daß in dieser Doppelskala Werte für $\frac{a}{l}$ = 0,1 bis 0,9 zu finden sind, kann sie auch ohne weiteres zur Ermittlung des Belastungskoëffizienten für $\measuredangle\gamma$ benutzt werden, denn man braucht $\frac{a}{l}$ nur von 1 abzuziehen, um $\frac{b}{l}$ zu erhalten, mit dem so erhaltenen Wert in die $\frac{a}{l}$ Skala zu gehen und dort den zugehörigen Belastungskoëffizienten abzulesen.



Ablesung und Handhabung ganz entsprechend wie bei der Ergänzungstafel nach Fig. 3.

Fig. 12. Ergänzungstafel zur Haupttafel nach Fig. 11.

Beispiel: Balken auf 2 freien Stützen mit einseitig angreifender Last zwischen den Stützen.

Gegeben: $l = 15$ m; $a = 3$ m,

also $\frac{a}{l} = \frac{3}{15} = 0{,}2$;

also $\frac{b}{l} = 1 - \frac{a}{l} = 0{,}8$.

Gesucht: Die Belastungskoëffizienten C u. C_γ für β u. γ,

Gefunden: zu $\frac{a}{l} = 0{,}2$. $C = 20{,}83$,

(in der Skala für $\frac{a}{l}$) zu $\frac{b}{l} = 0{,}8$ $C_\gamma = 31{,}25$.

Diese Zahlenwerte 20,83 u. 31,25 wären nun in die Skala des Belastungskoëffizienten der Haupttafel (nach Fig. 11) einzusetzen, um dort in der Skala für β den Winkel β bzw. γ abzulesen.

Die anderen Skalen der Ergänzungstafel nach Fig. 12 gestatten Ablesung des Belastungskoëffizienten der wichtigsten Winkel, die auftreten, wenn eine Einzellast (bzw. eine gleichmäßig verteilte Last) außerhalb der Stützen angreift. Da in diesem Falle der Winkel, der an der der Last zunächst liegenden Stütze auftritt, stets doppelt so groß ist als der an der anderen Stütze (vergl. Fig. 6, 7 u. 12, wo $\beta_A = \frac{1}{2}\beta_B$), so ist in die Skalen in der Tafel Fig. 12 nur der größere der beiden Winkel aufgenommen, der dort nur einfach mit β bezeichnet ist. Die beiden noch übrigen Skalen gestatten für dieselben Belastungsfälle die Ablesung des Belastungskoëffizienten C_δ für die am freien Balkenende auftretenden Endwinkel δ.

Nach Ablesung des Belastungskoeffizienten aus Tafel Fig. 12 ist der hier gefundene Wert von C (bzw. C_δ) in die Skala C der Haupttafel (Fig. 10) einzusetzen, wo dann der gesuchte Winkel abzulesen ist.

Da auch die bei der Biegung auftretenden Winkel sich störungsfrei überlagern, kann man den Anteil am Gesamtwinkel, der von jeder Last herrührt, wieder so ermitteln, als wenn nur die betreffende Last allein vorhanden wäre. Der Gesamtwinkel ist dann wieder die algebraische Summe aller dieser von den verschiedenen Kräften verursachten Winkelanteile.

Diese Überlegung zeigt, wie man die Tafeln (nach Fig. 11 u. 12) handhaben muß, um für beliebig viele Lasten am Balken auf 2 freien Stützen die wichtigsten Winkel zu ermitteln.

So ist beispielsweise in Fig. 4 ohne weiteres einzusehen, daß der Gesamtwinkel β_A, der an der Stütze A von allen Kräften zusammen verursacht wird, sich ergibt zu:

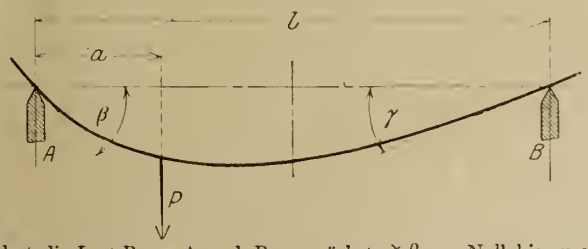
$$\beta_A = \beta_{1A} + \beta_{2A} + \beta_{3A} + \beta_{4A} + \beta_{5A} + \beta_{Q_a},$$

wobei die Winkelanteile ohne weiteres aus den Tafeln (Fig. 11 u. 12) abgelesen werden können. Der Gesamtwinkel β_B würde sich in ganz entsprechender Weise ergeben.

Liegt ein Balken mit Kragstücken mit mehreren Lasten vor, so ist ganz entsprechend ähnlichen früheren Betrachtungen für die Durchbiegung nunmehr für die Biegungswinkel zu beachten, daß die **Winkelanteile von Lasten außerhalb der Stützen mit negativem Vorzeichen in Rechnung zu setzen** sind, da sie zu den Winkelanteilen, die von Lasten innerhalb der Stützen herrühren, entgegengesetzt gerichtet sind. So wäre zum Beispiel bei der Anordnung nach Fig. 8 die gesamte Schiefstellung des Balkens an der Lagerstelle A:

$$\beta_A = \beta_{1A} + \beta_{2A} + \beta_{3A} + \beta_{Q_A} - \beta_{1A} - \beta_{Q_{eA}}.$$

Biegungswinkel beim Balken auf 2 freien Stützen mit einseitig angreifender Einzellast.



Wandert die Last P von A nach B, so wächst $\measuredangle\beta$ von Null bis zu einem Größtwert und fällt wieder bis auf Null. Das Maximum liegt in jedem Fall bei der Laststellung: $a = 0{,}42265\ l$. Für diese ungünstigste und für jede andere Laststellung ist $\measuredangle\beta$ aus den Tafeln nach Fig. 11 u. 12 abzulesen.

Fig. 13.

Ganz entsprechend wäre die Formel für die gesamte Schiefstellung an der Lagerstelle B; es addieren sich dort algebraisch alle Winkel mit dem Index B.

In derselben Weise würde man auch den Biegungsendwinkel β_e am freien Ende des Balkens aus den Einzelanteilen finden. Für die Anordnung nach Fig. 8 wäre beispielsweise der gesamte Biegungsendwinkel:

$$\beta_e = \beta_{1A} + \beta_{2A} + \beta_{3A} + \beta_{QA} - \beta_{4e} - \beta_{Qe}.$$

Eine solche Ermittlung käme in Frage für die Kontrolle der Schiefstellung von fliegend angeordneten Zahnrädern.

Durch entsprechende Betrachtungen würde man auch für den Balken mit 2 Kragstücken und beliebig vielen Lasten (etwa nach Fig. 9) die auftretenden Biegungswinkel an den Lagerstellen und an den freien Enden kontrollieren können.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß man durch gemeinsame Verwendung der Tafeln für die Durchhängung und die Biegungswinkel (nach Fig. 1 u. 3; 11 u. 12) in der Lage ist, die sonst etwas schwierigere Ermittlung der gesamten Durchbiegung f_e am freien Ende des Balkens für die Anordnung nach Fig. 8 ohne Weiteres durch Ablesen zu erledigen. Betrachtet man zunächst den Anteil f_{e_1} der Durchbiegung, der von der Last P_1 herrührt, so ist:

$$f_{e_1} = e \,.\, \mathrm{tg}\, \beta_{1A} = \sim e \,.\, \beta_{1A}.$$

In entsprechender Weise ergeben sich die anderen Durchbiegungsanteile f_{e_2}, f_{e_3} u. f_{eQ}, die von Lasten zwischen den Stützen herrühren. Die unbekannten Winkel β_{1A}, β_{2A}, β_{3A} u. β_{Qa} können aus den Tafeln Fig. 11 u. 12 abgelesen werden.

Von den Lasten außerhalb der Stützen werden folgende Durchbiegungen verursacht: $f_{e_4} = f_4 + (e - a_4)\, \beta_{4e}$, u. f_{Qe}.

Die Durchbiegungen f_4 u. f_{Qe} können hierfür ohne weiteres aus den Tafeln 1 u. 3, der Winkel β_{4e} wieder aus den Tafeln 11 u. 12 abgelesen werden.

Die Gesamtdurchbiegung ergibt sich dann zu:

$$f_e = f_{e_1} + f_{e_2} + f_{e_3} + f_{eQ} - f_{e_4} - f_{Qe}.$$

Tatsächlich hat man also an den gezeigten Tafeln Hilfsmittel an der Hand, die im Verein mit den beschriebenen Verfahren für beliebig viele Kräfte am Balken auf 2 freien Stützen — die sowohl innerhalb wie außerhalb der Stützen angreifen können — selbst für schwierige Belastungsanordnungen die ganze Rechnung auf die Addition einiger Ablesungsergebnisse zu beschränken gestatten.

Da in den Haupttafeln Skalen für J vorgesehen sind, sind diese für alle beliebigen (symmetrischen!) Querschnitte auch von Nietverbindungen benutzbar. In Verbindung mit den Tafeln für Trägheitsmomente (vergl. WT. 13, vom 1. Juli 1922) sind sie daher hochwertige Rechenhilfsmittel, die den beteiligten Kreisen sehr willkommen sein werden, da, wie aus zahlreichen Anfragen zu schließen ist, gerade für diese Tafeln ein großes Bedürfnis vorliegt.

Die häufigsten Rechnungen der Biegungs- und Drehungsfestigkeit in graphische Rechentafeln mit einer ausreichenden Genauigkeit zu fassen war die Aufgabe. Ich hoffe, daß es gelungen ist zu zeigen, daß ein ganzes Rechnungensystem sich in Tafeln darstellen läßt, deren jede ein in sich abgeschlossenes unmittelbar für die Praxis brauchbares sicheres und schnelles Rechenhilfsmittel bildet, und daß die Tafelreihe als Ganzes durch die Möglichkeit des Übergehens aus einer Tafel in die andere in Bezug auf Schnelligkeit der Rechnung und Möglichkeiten der Kontrolle weitere große Vorteile bietet.

Die rege Nachfrage nach diesen graphischen Rechentafeln und das Interesse, mit dem neuerdings auch das Ausland diese Nutzanwendung aus einem bisher wenig bekannten Zweig der praktischen Mathematik verfolgt, beweisen, daß der eingeschlagene Weg der richtige ist. Tatsächlich schlummern hier noch ungeahnte Möglichkeiten zur Ersparung an Zeit und zur Entlastung hochwertiger Geistesarbeiter, die erst auf diese Weise Kopf und Blick freier bekommen für ihr eigentliches Betätigungsfeld.

Arbeiten zur Fassung weiterer Wissenszweige und Arbeitsgebiete, die häufige Rechnungen erfordern, in graphische Rechentafeln sind wirtschaftliches Gebot der Stunde und sind im Gange.

MATERIALPRÜFUNG IN DER MASSENFERTIGUNG.

Von Hermann Obermüller, Berlin-Niederschöneweide.

Inhalt: Die Bedeutung der Materialprüfung für die eisen- und stahlerzeugenden und -verarbeitenden Werke sowie die Wichtigkeit der Materialfrage in der Massenfertigung werden kurz erörtert. Sodann werden eingehend die Aufgaben der Materialprüfstelle in einem auf Massenfertigung eingestellten Betriebe besprochen.

Die während des letzten Jahrzehnts gemachten Fortschritte auf dem Gebiet der Materialkunde und Metallographie haben diesen Wissenschaften einen unbestrittenen Einfluß auf die Arbeitsweise in allen eisen- und metallerzeugenden Werken verschafft. Hier hat die Wissenschaft im Verein mit praktischer Erfahrung nicht nur Regeln für die Gattierung und Schmelzung der Rohstoffe aufgestellt, sondern auch Richtlinien für die Prüfung des fertigen Erzeugnisses. Die Lehre von den physikalischen, chemischen und kristallographischen Eigenschaften der Metalle steht zwar noch in vollster Entwicklung, gestattet aber bereits eine ziemlich genaue Festlegung der für den Maschinenbauer wichtigsten Eigenschaften eines Werkstoffes. Diese Eigenschaften, die abhängig sind von der Zusammensetzung, Erzeugung und Vorbehandlung des Materials, können bekanntlich in weitem Maße durch Wärmebehandlung, mechanische Bearbeitung usw. verändert werden. Im besonderen Interesse der eisen- und metallverarbeitenden Werke liegt es nun, möglichst genau über Wesen und Zustand der von ihnen verarbeiteten Materialien unterrichtet zu sein; hier hat deshalb gerade in den letzten Jahren die Materialprüfung ein ausgedehntes Tätigkeitsfeld gefunden. Ihre Aufgabe ist es in erster Linie, festzustellen, ob irgend ein Material die Beanspruchungen aushält, die für das aus ihm herzustellende Konstruktionsteil rechnerisch und praktisch festgelegt sind. Neben dieser Untersuchungen muß die Materialprüfung z. B. auch in der Lage sein, auf möglichst rasche und einfache Weise die Bearbeitbarkeit eines Materials festzustellen, was besonders für die Massenfertigung von großer Bedeutung ist.

Die Massenfertigung mit ihrem großen Materialbedarf ist besonders empfindlich für alle Schwankungen in den Eigenschaften der verarbeiteten Materialien. Die Maschinen, die einmal eingestellt sind für eine Höchstlieferzahl von Arbeitstücken und für ein Material von bestimmter Art und bestimmtem Zustand, werden nicht nur durch Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften dieses Materials, sondern auch durch Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung, sowie in der Vorbehandlung des Materials beeinflußt. Gezogenes Material bearbeitet sich anders als gewalztes; gezogenes Flußeisen muß einen bestimmten Gehalt an Phosphor und Schlacken haben, da es sonst beim Bearbeiten infolge zu großer Weichheit schmiert, usw.

Kommt außerdem noch Härtung, sei es Einsatz- oder Oberflächen- oder Kernhärtung, bei Massengegenständen in Frage, so ist ganz besonders eine genaue Kenntnis des verarbeiteten Materials erforderlich, da sich gerade die Wärmebehandlung eines Materials ganz nach seinen vorhandenen chemischen und verlangten physikalischen Eigenschaften richtet.

Dasselbe gilt auch für die weitere Behandlung der Oberfläche der fertigen Stücke, wie Beizen, Bräunieren, Streichen; auch hier spielt die chemische Zusammensetzung eine gewisse Rolle.

Aus alledem ist ersichtlich, daß für die Massenfertigung in erster Linie Verarbeitung von möglichst einheitlichem, gleichbeschaffenem Material anzustreben ist. Dies wird nur bei einem großzügigen Fertigungsplan möglich sein, der auf Monate, ja Jahre hinaus, Bestimmungen über das erforderliche und zu beschaffende Material zu treffen gestattet, sowie bei einer geordneten Marktlage, bei der die Nachfrage das Angebot nicht allzusehr übersteigt. Wird nur Stahl und Eisen verarbeitet, so ist die Beschaffung noch wesentlich einfacher, als wenn Grauguß, Messing und Kupfer usw. erforderlich sind.

Bei Stahl und Eisen wäre der Bedarf an Mengen und Abmessungen gleichwertigen Materials zusammenzustellen und mit dem liefernden Stahlwerk eine oder mehrere Chargen von bestimmter Zusammensetzung und bestimmten Festigkeiteigenschaften zu vereinbaren, aus denen die verschiedenen Abmessungen herausgewalzt und gegebenenfalls gezogen werden. Die Mehrkosten, die durch eine möglichst sorgfältige Art der Materialbeschaffung vielleicht entstehen, werden längst wieder durch das Wegfallen der kostspieligen und zeitraubenden Versuche, Beanstandungen und Materialfehler aufgewogen. die sich bei wahllos eingekauftem Material immer ergeben werden, und die sich auch durch eine sehr gut eingerichtete Materialprüfanstalt nicht ganz vermeiden lassen.

Die Aufgaben einer Materialprüfstelle in einem Betrieb für Massenfertigung und bei Verarbeitung von Stahl und Eisen werden im wesentlichen die folgenden sein:

1. Kontrolle und Sichtung des eingehenden Materials bezüglich:
   a) physikalischer und chemischer Eigenschaften und Vorbehandlung,
   b) Verwendbarkeit für den Betrieb,
   c) Einheitlichkeit der Lieferung, die häufig aus zweierlei oder gar dreierlei Material bestehen kann,
   d) Kennzeichnung für die Lagerung,
   e) Angaben über Verarbeitung, Wärmebehandlung usw.,
   f) Feststellung der Eignung einer bestimmten Materialsorte für den gewünschten Zweck durch Verfolgung, Sammlung und Auswertung der Bearbeitungergebnisse.
2. Untersuchung und Abstellung aller vorkommenden Material- und Behandlungfehler und Entscheidung in strittigen Fällen, z. B. bei Brüchen, Härterissen usw.
3. Festlegung der für einzelne besonders beanspruchte Konstruktionsteile erforderlichen Materialeigenschaften und Wärmebehandlung durch Ausführung von wissenschaftlich einwandfreien Versuchen.
4. Beratung des Betriebes in allen Materialangelegenheiten.
5. Kontrolle und Instandhaltung der im Werk befindlichen Prüf- und Feinmeßapparate, wie Pyrometer, Meßmikroskope, Federwagen usw.
6. Beratung der Betriebsabteilungen, die mit Chemikalien von bestimmten Eigenschaften und Zusammensetzungen arbeiten.
7. Ausführung von wissenschaftlichen Versuchen, die, auf theoretischen Erwägungen beruhend, in erster Linie den Interessen des Werkes dienen, dann aber auch zur Förderung der Wissenschaft überhaupt.

Kommt zu den Betrieben für die Massenherstellung der Konstruktionsteile noch eine Betriebsabteilung für die Herstellung der erforderlichen Werkzeuge, so gelten für diese ebenfalls die unter 1 bis 7 genannten Punkte.

Bezüglich der Einzelheiten wäre zu diesen Punkten noch folgendes zu sagen:

Zu 1. a) Die physikalische Prüfung des eingehenden Materials wird sich im allgemeinen auf Kugeldruckprobe und Zerreißprobe erstrecken; bei Material, das eine hohe Schlagfestigkeit und Kerbzähigkeit erfordert, käme noch die Kerbschlagprobe oder die Dauerschlagprobe in Frage. Die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung kommt besonders in Frage bei solchen Eisen- und Stahlsorten, die einer Wärmebehandlung unterworfen werden sollen.

b) Die Möglichkeit der Verwendung und Bearbeitung eines Materials im Betriebe wird am einwandfreiesten im Betriebe selbst ausprobiert. Immerhin lassen sich auch hierüber durch technologische Proben Vergleichwerte aufstellen, z. B. Biegeprobe, Stauch-, Torsions-, Schmiede-, Härteproben. Für Feinbleche liefert die Blechprüfmaschine von Erichsen mit ihren Tiefungwerten einen Maßstab, ob ein Blech sich zum Ziehen oder Stanzen eignet. Als Maßstab für die Bearbeitungsfähigkeit eines Metalls kann auch das Bohrschaubild einer Härtebohrmaschine dienen, mit der bei einer bestimmten Zahl von Umdrehungen eine bestimmte Bohrtiefe erzeugt wird (vergl. Stahl u. Eisen 1914, S. 28, WT. 24, 1920, S. 633 u. WT. 12, 1921, S. 376). Grobe Fehler in der Lieferung, wie z. B. falsches Gewicht, fehlerhafte Abmessungen, starke Rissigkeit des Materials sind schon durch das Wareneingangsmagazin festzustellen und der Abnahmezentrale, falls eine solche vorhanden ist, mitzuteilen. Eine für die Verarbeitung zu hohe Festigkeit, überhaupt ungenügende physikalische, technologische und chemische Prüfungergebnisse, z. B. faseriges, sprödes Ziehblech, können die Materialprüfstelle ohne weiteres veranlassen, ein Material als unbrauchbar für die Verarbeitung zu bezeichnen. In allen zweifelhaften Fällen wird jedoch eine Rücksprache mit dem Betrieb zweckmäßig sein.

Hier kommt auch noch folgendes in Frage:

c) Die Einheitlichkeit der Lieferung. Es kommt immer wieder vor, selbst bei den größten Stahlwerken und Händlerfirmen, daß eine Lieferung aus Material von grundverschiedenen Eigenschaften besteht, oder daß eine Materialverwechselung stattfindet. In diesem Falle ist das für den gewünschten Zweck unbrauchbare Material in sorgfältigster Weise auszuscheiden. Dies geschieht am besten, falls es sich um Festigkeitunterschiede handelt, mittels einer Kugeldruckpresse; der Schlaghärteprüfer hat sich hierbei noch nicht als zuverlässig erwiesen. Voraussetzung hierbei ist natürlich, daß jeder eingehenden Lieferung eine genügende Anzahl Stichproben durch das Lager entnommen wird, am besten von einer bestimmten Anzahl Stangen eine Kugeldruckprobe, von der doppelten Anzahl eine Zerreißprobe.

d) Sehr wesentlich ist eine genaue Buchung der in der Materialprüfstelle eingehenden Materialproben und der damit erzielten Ergebnisse. Jedes eingehende Materialprobestück muß sofort seine Buchnummer aufgeschlagen bekommen, und zwar nicht nur, um Verwechslungen bei der Bearbeitung der Probestücke, Späneentnahme usw. vorzubeugen, sondern auch um an Hand des fertigen Prüfungbefundes und dessen Nummer ein Material durch die ganze Bearbeitung verfolgen zu können. Auf Grund des Prüfungbefundes bekommt das Material gemäß der Konstruktion- und Werkzeugmaterialtafel ein Lagerzeichen, das für die Bestellung, Abforderung, Buchung, Lagerung usw. eine abgekürzte Bezeichnung darstellt, mittels der zugleich die Haupteigenschaften des Materials gekennzeichnet werden; z. B. Fl. St. II ist Flußstahl mit 61 bis 65 kg/mm² Bruchfestigkeit, 20 bis 12 vH Dehnung und rd 0.35 vH Kohlenstoffgehalt.

Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß es noch nicht genügt, wenn das Material im Lager nach diesen Bezeichnungen auseinander gehalten wird. Es ist erforderlich, daß jede eingehende Lieferung, sofern sie nicht vom gleichen Stahlwerk und von derselben Charge ist, getrennt gelagert werden muß. Dies ist vor allen Dingen deshalb nötig, weil außer den Haupteigenschaften noch verschiedene andere Umstände die Eignung eines Materials für einen bestimmten Zweck beeinflussen; so z. B. Stellen mit Längsrissen, die auf Unreinigkeiten im Material zurückzuführen sind, Schwefel- und Mangangehalt bei Schmiedeeisen usw.

c) In dem von der Materialprüfstelle ausgestellten Prüfungbefunde, der nach dem Lager und dem Fabrikationsbüro geht (bei unbrauchbarem Material auch noch zum Einkauf), sind nun gleich die erforderlichen Angaben über Besonderheiten in der Verarbeitung z. B. Einschränkung der Schnittgeschwindigkeit bei hartem Material, zu machen. Genaue Angaben über Wärmebehandlungen sind erforderlich, falls von dem in Frage kommenden Stahlwerk keine besonderen Härtevorschriften aufgestellt sind; bei denen übrigens auch immer noch besondere Einzelheiten und Regeln zu beachten sind.

f) Ob eine Materialart sich für einen bestimmten Zweck besonders gut eignet, ergibt sich meist erst im Laufe der Verarbeitung bzw. nach Fertigstellung des in Frage kommenden Arbeitstückes.

Zu 2. Sämtliche hierbei und bei der Ausprobierung der fertigen Stücke auftretenden Materialfehler und -anstände sind durch den Betrieb der Materialprüfstelle mitzuteilen. Diese ist in der Lage, mit Hilfe der Metallographie und sonstiger Untersuchungen die Ursache von Rissen, Brüchen usw. am fertigen Arbeitstück feststellen zu können. Falls unrichtige Wärmebehandlung vorliegt, sei es durch fehlerhaftes Arbeiten oder durch schlechte Hilfsmittel (Öfen, Einsatzmittel usw.), muß sofort für Abhilfe gesorgt werden.

Zu 3. Auf eine sorgfältige Materialausnutzung ist auch bei der Massenfertigung größter Wert zu legen. Es darf nicht vorkommen, daß Arbeitstücke aus hochwertigen teuren Stählen hergestellt werden, wenn sie aus gewöhnlichem Flußstahl mit nachfolgender Härtung oder Vergütung ebenso gut und billiger hergestellt werden können. Allerdings ist hierbei ein einwandfreies Arbeiten der Härterei auf Grund der neuesten Erfahrungen notwendig. Die Härte- oder Vergütungs- usw. Versuche, die im Laboratorium in kleinem Maßstab ausgeführt werden, müssen im praktischen Betrieb genau dieselben guten Ergebnisse zeitigen. Die größte Materialausnutzung kann daher nur dort stattfinden, wo eine einwandfreie, mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit eingerichtete Härtestube vorhanden ist.

Zu 4. Der Betriebsingenieur kann heute unmöglich mehr alle die Neuerungen und Fortschritte übersehen, die täglich auf dem Gebiete der Materialerzeugung, -verwendung und -behandlung gemacht werden. Es ist daher, falls keine andere Stelle für Materialangelegenheiten vorhanden ist, Aufgabe der Materialprüfstelle, die einschlägige Literatur zu verfolgen und dem Betrieb jeweils Vorschläge hinsichtlich Änderungen und Neuerungen in der Materialverwendung usw. zu machen.

Zu 5. Nicht nur die Maschinen und Apparate der Materialprüfstelle selbst bedürfen einer dauernden regelmäßigen Kontrolle, sondern auch die im Betriebe befindlichen Meßwerkzeuge und Registrierapparate. Dies gilt besonders für die in den einzelnen Wärmebetrieben vorhandenen thermo-elektrischen Pyrometeranlagen. Sowohl die Thermoelemente als auch die Galvanometer müssen in regelmäßigen Zeitabständen nachgeprüft, neue Elemente eingebaut, Korrekturtafeln aufgestellt werden. Die sachgemäße Ausführung dieser Arbeiten zu überwachen ist Aufgabe der Materialprüfstelle, falls keine andere Stelle vorhanden ist, die für die Instandhaltung der Apparate verantwortlich ist.

Zu 6. Die technologische Chemie spielt heute auch in der Metallverarbeitung eine große Rolle. Die chemische Untersuchung des Kesselspeisewassers, von Brennstoffen, Schmiermitteln, Baumaterialien, Farben, die Zusammensetzung von Dekapier- und Bräunierbeizen, die Neutralisierung von schädlichen Abwässern usw. sind Aufgaben des chemischen Laboratoriums der Materialprüfstelle eines größeren Betriebes.

Zu 7. Neben der Befriedigung der Bedürfnisse des praktischen Betriebes muß die Materialprüfstelle in steter Fühlung bleiben mit der rasch vorwärtsschreitenden Theorie und Forschung. Neben der Verfolgung und Verarbeitung der einschlägigen Bücher- und Fachzeitschriftenliteratur ist die theoretische Weiterarbeit auf den Gebieten, die für die Bedürfnisse des Werkes in Frage kommen, von größter Wichtigkeit. Versuche über die Wärmebehandlung von legierten Stählen, über die Einwirkung des Kaltziehens auf die Bearbeitungsfähigkeit des Flußeisens usw. können Ergebnisse bringen, die nicht nur den Bedürfnissen des eigenen Werkes entsprechen, sondern darüber hinaus auch dem wissenschaftlichen Interesse der Allgemeinheit dienen.

Alles in allem ist aus Obigem ersichtlich, daß die Hauptaufgaben der Materialprüfung in der Massenfertigung vielfach betriebstechnischer Natur sind oder mindestens eine genaue Kenntnis der praktischen betriebstechnischen Vorgänge erfordern. Sehr häufig findet man bei der Untersuchung von Klagen aus dem Betrieb über irgend ein Material, daß der Fehler gar nicht am Material selbst liegt, sondern vielmehr an der Beschaffenheit des Werkzeuges oder an der unrichtigen Wärmebehandlung. Daß aber eine Materialprüfung nur dann erfolgreich wirken kann, wenn sie auf streng wissenschaftlicher Grundlage, d. h. mit größtmöglichster Genauigkeit und Sachlichkeit, arbeitet, brauchte wohl nicht gesagt zu werden.

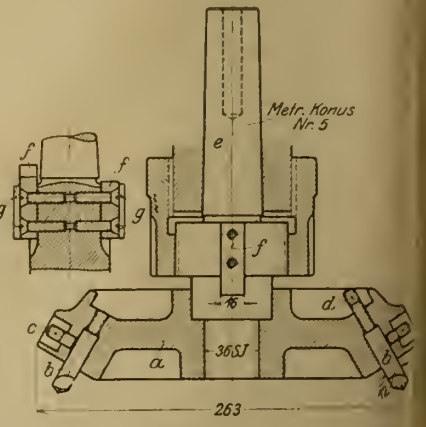
MESSERKOPF.

Von J. Marretsch, Offenbach a. M.

Fig. 1 u. 2 veranschaulichen einen Messerkopf, der hauptsächlich im Automobil-, Flugzeug- und Motorenbau zur Anwendung kommt, sich vorzüglich zum Fräsen von Aluminiumteilen, wie Getriebekästen, Kurbelgehäusen usw. eignet und in verschiedenen Größen angefertigt werden kann. Die Konstruktions- und Herstellungsweise ist sehr einfach, und die Anschaffungskosten eines solchen Messerkopfes sind gering.

Zu seiner Erklärung sei kurz folgendes gesagt:

Er besteht aus einer Graugußscheibe a, die bei kleineren Messerköpfen aus dem Vollen gedreht wird, dagegen bei größeren fertig gegossen wird. In dieser Scheibe sitzen die aus Schnellstahl bestehenden Stähle b. Diese Stähle sind an der Stelle, wo die Schraube c drückt, mit einer Fläche gegen Verdrehen gesichert. Die Schraube d dient zum Einstellen bzw. Verstellen der Stähle b, und diese



Messerkopf.

können daher ziemlich ausgenutzt werden. Die Schrauben c u. d sind so angeordnet, daß, wenn der Messerkopf sich in Bewegung befindet, der Arbeiter durch dessen Berühren nie Gefahr läuft, verletzt zu werden. Gehalten wird Messerkopf a durch einen Dorn e, der am oberen Ende mit einem Morse-Kegel versehen ist, der in die Frässpindel gesteckt werden kann. Außerdem ist Dorn e unten mit 36 S. I.-Gewinde versehen, auf das Messerkopf a geschraubt wird. Zwei Flachkeile f, die mit je 2 Schrauben g festgeschraubt werden, dienen zum Mitnehmen des Messerkopfes.

ÜBERSICHT UND ORDNUNG IN FACHZEITSCHRIFTEN UND -BÜCHERN.

Von Walter E. Overmann, Rheine (Westf.).

Inhalt: Angabe, wie ohne kostspielige Anlage eine gute Übersicht über den Inhalt von Fachzeitschriften- und -büchern möglich ist.

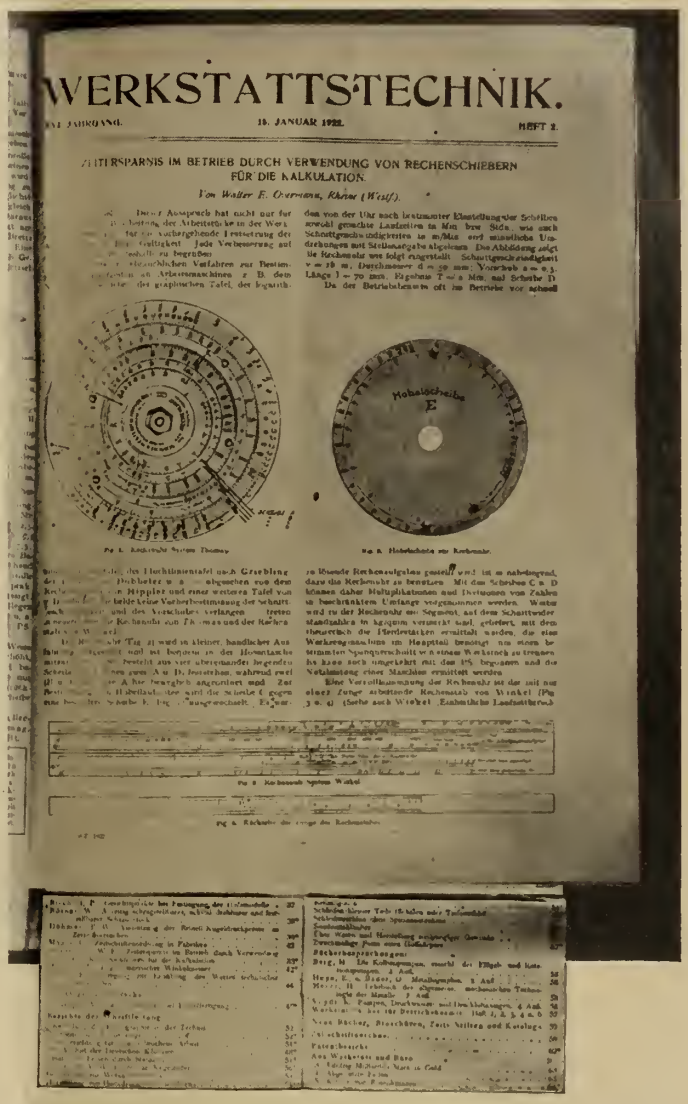
Es muß Pflicht eines jeden Fachmannes sein, sich über die neuesten Errungenschaften seines Berufes zu unterrichten, soweit es in der jetzigen Zeit seine Geldtasche zuläßt. Hierzu dienen ihm die Fachzeitschriften und -bücher.

Die Hauptsache ist nun aber, das darin Gebotene dauernd verwerten zu können. Deshalb dürfen die Schriften und Bücher nach dem Studium nicht achtlos zur Seite gelegt werden bzw. sauber aufgeschichtet an irgend einem Orte verstauben, sodaß man dann bei Gelegenheit nach einer Abhandlung, die man braucht, stundenlang zu suchen hat. Es muß Sorge getragen werden, daß der Inhalt auf schnellste Art ohne kostspielige Anlage ermittelt werden kann. Ein paar Beispiele zeigen, wie der Verfasser den Inhalt seiner Bücherei geordnet hat, um bei Bedarf möglichst schnell bedient zu sein.

Die Abbildung zeigt z. B. unsere „Werkstattstechnik". Die Hefte werden bei ihrer Ankunft in den Text- und den Anzeigenteil zerlegt und der Textteil in einen Schnellhefter gebracht. Am Schlusse wird jeder Jahrgang gebunden. Von den Anzeigen werden die bemerkenswertesten aufgehoben. Das Blatt mit der Inhaltsangabe wird zerschnitten, diese auf schmiegsames Material geklebt und an der unteren rechten Seite des Schnellhefters befestigt. Bei Nichtgebrauch werden die einzelnen Inhaltsangaben nach innen eingeklappt und sind deshalb beim Hinstellen des Schnellhefters nicht hinderlich. Auf dem Rücken des Schnellhefters werden deutlich sichtbar der Name und der Jahrgang der Zeitschrift angebracht. Die Arbeit für jedes der acht- oder vierzehntägig bzw. monatlich erscheinenden Hefte einer Zeitschrift beträgt nur wenige Minuten. Es ist aber dadurch möglich gemacht, daß man mit ein paar Blicken den Inhalt des ganzen Jahrganges überschauen kann.

Bei den Fachbüchern wird der Inhalt in seine Hauptabschnitte zerlegt und mit Seitenweisern (Reitern), die den Inhalt angeben, versehen. Die Hauptabschnitte können je nach Bedarf in Unterabschnitte zerlegt werden. Auch diese Arbeit, gleich nach Empfang des Buches ausgeführt, nimmt nur kurze Zeit in Anspruch. Es ist nur ein Griff nötig, und das Gesuchte liegt zum Gebrauch bereit.

Wenn keine drucktechnischen Gründe dagegen sprechen, wäre es eigentlich praktisch, diese Fachbücher gleich mit Seitenweisern zu liefern, um den einzelnen Beziehern die Arbeit zu sparen.


WERKSTATTSTECHNIK.

15. JANUAR 1922. HEFT 2.

ZEITERSPARNIS IM BETRIEB DURCH VERWENDUNG VON RECHENSCHIEBERN FÜR DIE KALKULATION.

Von Walter E. Overmann, Rheine (Westf.).

Aufbewahrung von Zeitschriften laufender Jahrgänge mit den Inhaltsverzeichnissen der einzelnen Nummern.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Psychotechnischer Lehrgang an der Technischen Hochschule Charlottenburg im Oktober 1922.

Im Psychotechnischen Laboratorium des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg findet vom 1. bis 10. Oktober 1922 ein psychotechnischer Lehrgang zwecks Einführung in die theoretischen und praktischen Grundlagen des Gesamtgebietes der Psychotechnik statt. Besonderer Nachdruck wird auf die „Industrielle Psychotechnik" gelegt werden. Neben Vorlesungen werden Übungen abgehalten, um die Kursteilnehmer in die Technik der Bedienung der Prüfinstrumente und die Berechnung der Werte einzuführen.

In den Vorlesungen soll behandelt werden: Eignungsprüfung industrieller Lehrlinge, Facharbeiter und Facharbeiterinnen sowie Meister, Grundzüge der Betriebsrationalisierung auf psychotechnischer Grundlage, Zeit-, Bewegungs- und Übungstudien nach psychotechnischen Ge-

sichtspunkten, kaufmännische Eignungsprüfung für Lehrlinge und Angestellte, psychotechnische Begutachtung der Reklame.

Die Vorlesungen finden in Hörsälen, die Übungen im Psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule statt. Neben den Vorlesungen und Übungen sind Besichtigungen psychotechnischer Prüfstellen Großberliner Unternehmen vorgesehen, die im Betrieb vorgeführt werden sollen. Als Vortragende sind führende Forscher auf dem Gebiet der Psychotechnik und Betriebswissenschaft tätig, die große Erfahrung auf ihrem Arbeitsgebiet besitzen und über den internationalen Stand der Psychotechnik berichten werden.

Die Teilnehmergebühr für Vorlesungen und Übungen beträgt 3000,— M, für Vorlesungen allein 2000,— M. Für Ausländer gelten Sondergebühren. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt sich baldige Anmeldung. Anschriften erbeten an: Laboratorium für Industrielle Psychotechnik, Technische Hochschule, Charlottenburg, Berliner Str. 171.

Wiederherstellung einer Exzenterpresse durch Lichtbogenschweissung.

Im Heft 11 vom November 1921 der Siemens-Zeitschrift berichtet Dr. Kalkner vom Nürnberger Werk der Siemens-Schuckertwerke über die Wiederherstellung einer Exzenterpresse durch Lichtbogenschweißung. An dieser Presse, die für 170 000 kg Druck gebaut ist, war infolge falscher Einstellung der obere Lagerkörper mit lautem Knall in der Mitte auseinandergerissen. Die Bruchstelle, die aus Fig. 1 ersichtlich ist, hat im ganzen einen Querschnitt von etwa 3000 cm².

Da der Ausfall der Maschine für den Betrieb sehr störend war, die Herstellung eines neuen Gußstückes aber kostspielig und langwierig erschien, wurde die Maschine dem Laboratorium für elektrische Schweißung übergeben, das in etwa 80 Arbeitstunden (einschl. aller Nebenarbeiten) den Schaden behoben hat. Die Herstellung geschah ohne Einformung, ohne Anwärmung, nur mit dem Schweißkolben, wie in Fig. 3 ersichtlich, also mit den denkbar einfachsten Mitteln.

Als Elektroden wurden ummantelte Schweißstäbe von 5 mm Ø verwendet, die Stromstärke betrug im Mittel 200 A bei 45 V.

Fig. 2. Geschweißte Presse.

Fig. 1. Exzenterpresse mit Bruchstelle.

Um mit der Elektrode tief in die Bruchstelle eindringen zu können, wurde der Riß zunächst bedeutend erweitert, dies geschah durch Abschrägen der Bruchfläche des abgesprungenen oberen Lagerteiles. Zwei schmale Streifen blieben unbearbeitet, sie dienten als Paßflächen. Das Schweißgut wurde in vielen Lagen übereinander aufgetragen, die in kurzen Zwischenräumen unmittelbar nach dem Schweißen, solange sie noch im glühenden Zustande waren, gehämmert wurden. Das fertig geschweißte Stück zeigt Fig. 2.

Da das Aussehen der Bruchstelle gezeigt hatte, daß das Gußeisen von sehr schlechter Beschaffenheit und blättriger Struktur war, so wurde zur weiteren Sicherung um den Lagerkörper eine Flacheisenbandage gelegt, die mit ihm durch einige eiserne Dübel verbunden und auf der ganzen Länge verschweißt wurde. Die Bandage ist in Fig. 3 erkennbar.

Nach beendigter Arbeit wurde die Stanzmaschine einer Erprobung unterzogen. Bisher war sie für Querschnitte bis zu 2000 mm² verwendet. Bei der Probe wurde

der abzuscherende Querschnitt bis auf 3000 mm² erhöht. Die Maschine arbeitet jetzt wieder seit 3 Monaten dauernd.

Wichtig ist folgender Kostenvergleich:

Die Herstellung eines neuen Ständers
(etwa 6000 kg Gußeisen bearbeitet)

hätte damals gekostet	M 67 000
Davon ab Altmaterial	„ 4 200
	M 62 800

Fig. 3. Fertig instandgesetzte Presse mit Flacheisenbandage.

Die Instandsetzung durch Lichtbogenschweißung einschl. Nebenarbeiten kostet M 8 100.

Zu dieser Ersparnis von M 54 700 kommt noch der Zeitgewinn, der gegenüber der Neubeschaffung mindestens 3 Monate beträgt.

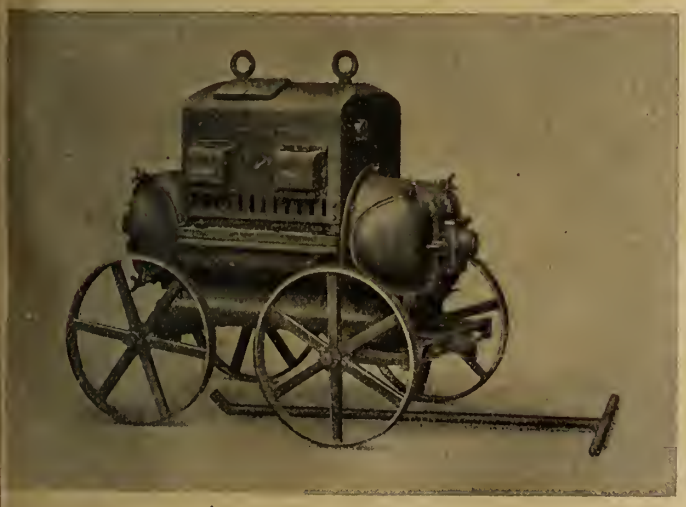


Fig. 4. Fahrbarer Schweißumformer.

Diese Arbeiten sind mit einem normalen Siemens-Lichtbogenschweißumformer ausgeführt worden, der für eine Stromstärke von 100 bis 200 A bei 20 bis 45 V Lichtbogenspannung eingestellt werden kann. Der Umformer wird ortsfest oder fahrbar nach Fig. 4 ausgeführt.

S.

Werkzeugausrüstung für Radnaben und Kolben von Kraftfahrzeugen.

Bearbeitung der Radnaben.

Die Vorderradnaben von Automobilen sind meist aus schmiedbarem Guß und können, wenn sie vorher genügend ausgeglüht sind, rasch und genau, ohne daß starke Spannungen durch die Bearbeitung entstehen, hergestellt werden. Fig. 2 u. 3 zeigen den Arbeittisch einer zweispindligen Drehbank für die Herstellung der Kugellagersitze der vorderen Radnaben. Das Werkstück wird zuerst in einem durch Preßluft betätigten Spannfutter in der hinteren Spindel gehalten, die Innenseite des großen Endes wird gebohrt, die Außenseite geschruppt und die vordere Seite vorgeflächt und abgekantet. Der Querschlitten wird dann vorgeschoben, um die Reibahle und das Schlichtwerkzeug in Stellung zu bringen.

Nachdem das Arbeitstück von diesen Werkzeugen bearbeitet ist, wird es auf die Vorderspindel umgeschaltet, und das eben fertig gestellte Ende wird mittels einer durch

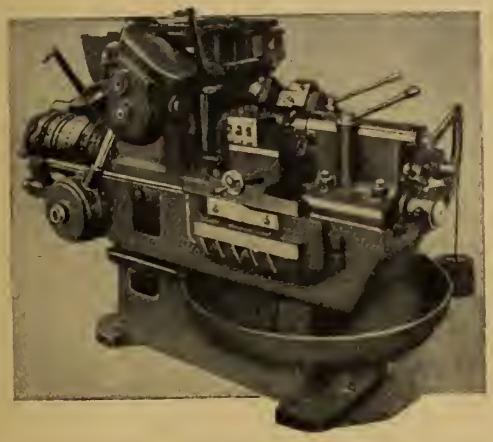


Fig. 1. Fay-Automat.

Preßluft betätigten Zugstange mit T-förmigem Kopf gegen einen gehärteten Anschlag gezogen, der die Rippen, die im Inneren der Radnabe für diesen Zweck angegossen sind, packt. Aus diesem Beispiel wird das notwendige Zusammenarbeiten zwischen dem Konstrukteur der Maschinenteile und dem der Werkzeuge klar, denn ohne diese Rippen würde das Arbeitstück sich schwer spannen lassen. Die

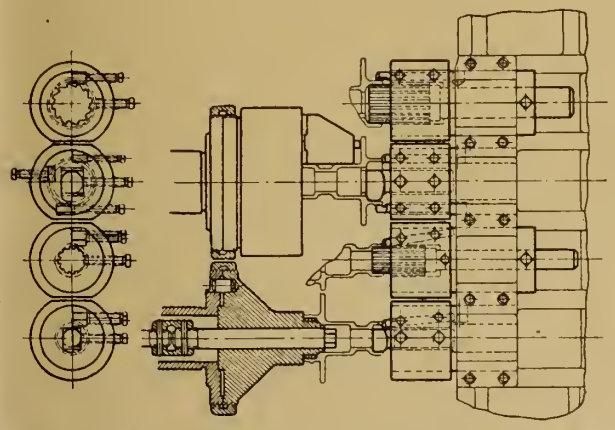


Fig. 2 u. 3. Werkzeugeinrichtung der Doppelspindelbank zur Bearbeitung der Kugellagersitze für die Vorderradnabe.

Arbeit am kleinen Ende der Nabe ist ähnlich der am großen.

Der übliche Vorgang ist der, daß die Bolzenlöcher in den Flanschen zunächst gebohrt oder gestanzt werden und man dann den äußeren Kugellagerring an seine Stelle drückt. Nach diesen Vorgängen wird die Radnabe auf eine

automatische Drehbank gespannt, auf der sie durch Kugellagerzapfen montiert auf die Haupt- und Endspindel (Fig. 4) getragen wird. Ist die Radnabe so mit ihren Kugellagern zusammengebaut, so ist ein gutes Laufen der Teile nach ihrer Fertigstellung gesichert.

Um das Schruppen in kürzester Zeit auszuführen, werden sowohl das Abflächen wie die langen Dreharbeiten dieses Arbeitganges auf zwei Werkzeuge verteilt, die zuerst schräg zum Arbeitstück zugeführt werden, wie die Pfeile in der Abbildung zeigen, bis sie die verlangte Tiefe erreicht haben. Das Arbeitstück wird durch einen Stift angetrieben, der in ein Loch im Flansch paßt. Die Schlichtarbeit für die Werkzeugausrüstung (Fig. 5) ist gleich der der Schruppparbeit. In diesem Falle sind aber die Schnitte nicht auf zwei Werkzeuge verteilt, und außerdem sind Sonderwerkzeuge zum Abrunden und Einstechen der Ecken vorgesehen. Die Leistung einer Schrupp- oder Schlichtmaschine mit einem Arbeiter beträgt 75 Naben in der Stunde, vorausgesetzt daß der Guß gut geglüht ist.

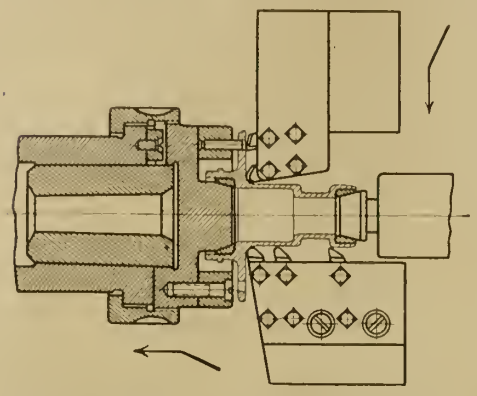


Fig. 4. Schruppen von Zylinder und Bundfläche unter Abstützung im vorderen Kugellager.

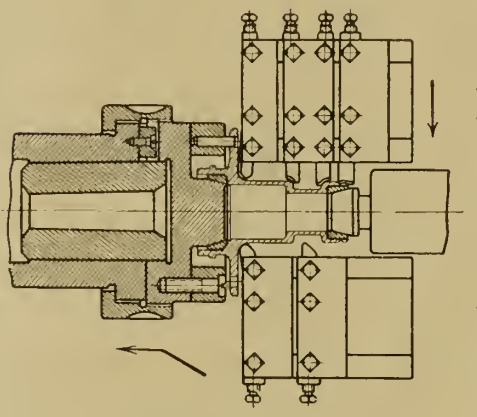


Fig. 5. Schlichten (sonst wie Fig. 4).

Fig. 6 zeigt ein charakteristisches Beispiel der Werkzeugausrüstung für eine geschmiedete Nabe auf einer zweispindligen Flachkopfrevolverdrehbank. Die Werkzeuge werden alle vom Ende aus vorgeschoben, und ihre Anordnung erklärt sich von selbst. Die Naben aus schmiedbarem Guß werden auf einer zweispindligen Drehbank hergestellt, wie sie sie für die Vorderradnabe gebraucht wird, vorausgesetzt, daß das Loch erst auf einer schweren Bohrmaschine vorgebohrt ist. Fig. 7 zeigt, wie die Nabe auf einer automatischen Drehbank vorgeschruppt und angeflächt wird. Das Arbeitstück wird auf einen kegeligen Dorn aufgepreßt, gespannt und durch einen Mitnehmerstift angetrieben, der in eines der Bolzenlöcher im Flansch eingreift, das vor dieser Arbeit gebohrt ist. Die Dreh- und Abflächarbeiten werden wieder zwei Werkzeugen zugeteilt, wie in Fig. 4. Die Schlichtarbeiten des Teiles zeigt Fig. 8. Die Werkzeugausrüstung für eine Nabe ähnlicher Art zeigt Fig. 13.

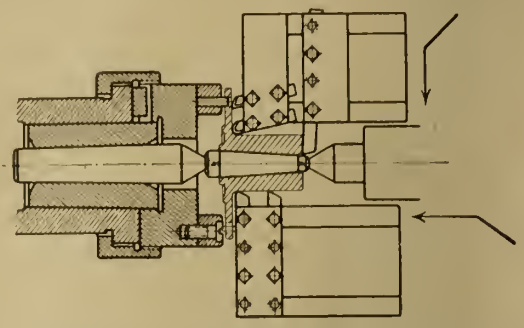


Fig. 7. Schruppen der Hinterradnabe auf dem Fay-Automaten bei Aufnahme auf dem Kegeldorn zwischen Spitzen.

Ein gepreßter Nabenflansch wird in einem Flachkopfautomaten mit der Werkzeugausrüstung nach Fig. 9 hergestellt. Der Arbeitvorgang ist einfach. Der obere Stahlhalter trägt ein Schruppwerkzeug, das arbeitet, während der Halter gegen das Arbeitstück vorgeschoben wird, und ein Schlichtwerkzeug, das arbeitet, während der Halter zurückgezogen wird, da beide Schnitte kurz sind. Der

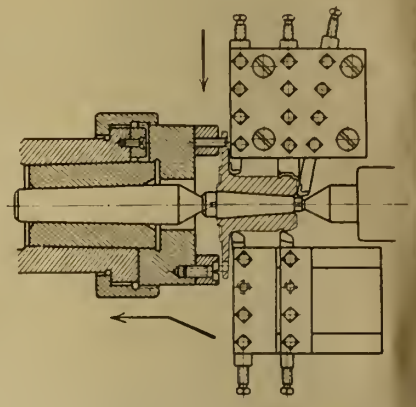


Fig. 8. Schlichten der Hinterradnabe (wie Fig. 7).

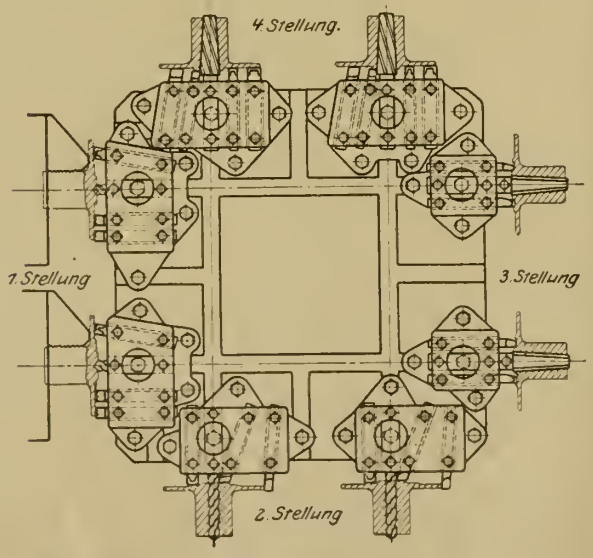


Fig. 6. Werkzeugausrüstung der doppelspindligen Flachkopfrevolverbank für die Bearbeitung der Hinterradnabe.

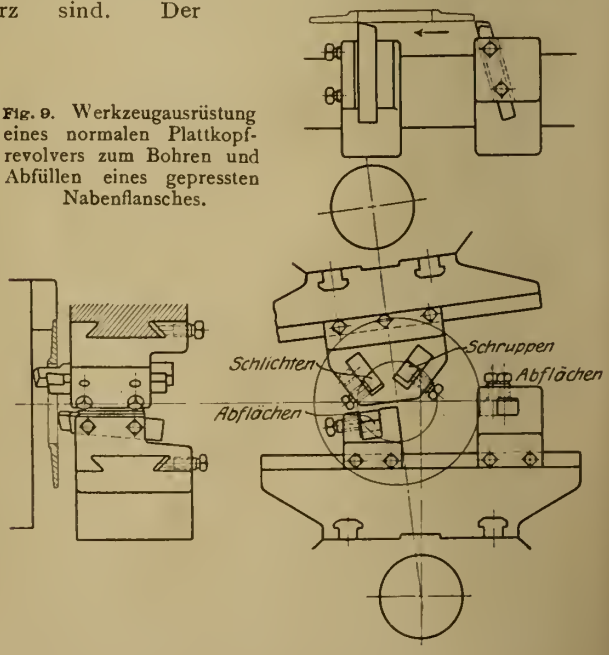


Fig. 9. Werkzeugausrüstung eines normalen Plattkopfrevolvers zum Bohren und Abfüllen eines gepressten Nabenflansches.

Anflächschnitt ist lang, er wird von zwei Werkzeugen, die in dem unteren Halter sitzen, ausgeführt; das eine flächt von außen gegen den Mittelpunkt ab, und das andere arbeitet von innen nach außen. Es wäre nötigenfalls auch möglich, daß ein Werkzeug beide Bewegungen, das Schruppen und das Schlichten, ausführt.

Schlichten von Aluminiumkolben.

Die Bearbeitung von Aluminiumkolben aus Formmaschinenguß ist einfach, und wenn man voraussetzt, daß die Kolben mit ständig gleicher Wandstärke ausfallen, braucht man

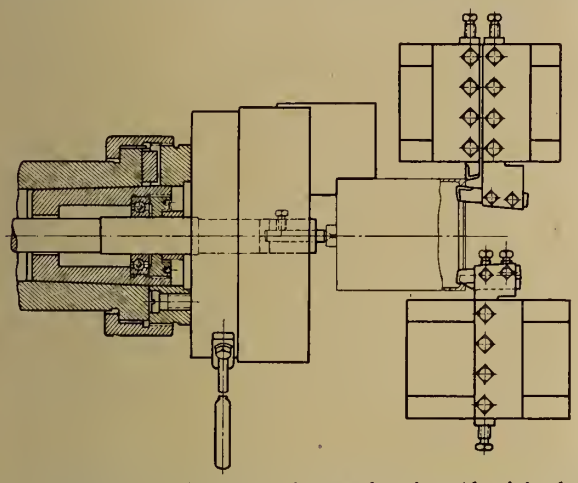


Fig. 10. Schruppen und Schlichten des Randes eines Aluminiumkolbens und Zentrierung des geschlossenen Endes.

keine besondere Vorsicht beim Einspannen zu üben. Bei dem ersten Gang auf einer automatischen Drehbank werden die Werkzeuge gemäß Fig. 10 eingestellt. Die Werkzeuge im hinteren Halter bohren den Rand vor und flächen ihn an, während die Werkzeuge im vorderen Halter nachbohren und nachflächen und das Ende abschrägen. Inzwischen ist schon ein Schnellstahlzentrierbohrer durch die Arbeitspindel getrieben worden, um die Nabe am geschlossenen Ende zu bohren, die von den Spannklauen gegriffen wird. Stufen in den Klauen stellen den Kolben der Länge nach fest ein. Man muß darauf achten, daß der Kolbenmantel weit genug über die Klauen hinausragt, um Zusatzspannungen zu vermeiden. Es darf nur ein leichter Druck ausgeübt werden, um das Werkstück fest zu spannen. Die Arbeit geht so rasch, daß ein Mann nur eine Maschine bedienen kann, und die Leistung hängt von der Geschicklichkeit des Arbeiters beim Ein- und Ausspannen ab.

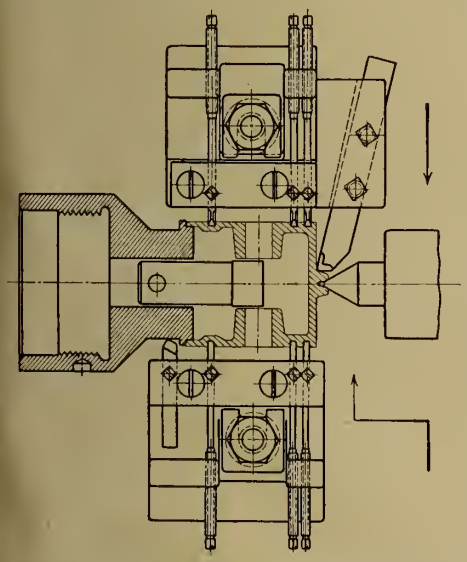


Fig. 11. Drehen, Abflächen und Nutenstechen des Aluminiumkolbens.

Die zweite Arbeitsstufe wird auch auf einer automatischen Drehbank ausgeführt. Der Kolben wird durch einen Ausrichtansatz auf der Spindel gehalten (Fig. 11), durch eine Reitstockspitze auf Kugellagern abgestützt und durch eine pendelnde Gabel, die die Naben des Kreuzkopfzapfens faßt, angetrieben.

Der hintere Stahlhalter wird radial so vorgeschoben, daß die Werkzeuge das geschlossene Ende abflächen können und die Nuten ausschruppen. Währenddessen macht der vordere Halter die etwas verwickelte Bewegung, die durch den Pfeil angedeutet ist. Das Drehwerkzeug dreht erst auf Tiefe aus, dann dreht es die Länge des Kolbens, dann schiebt der Werkzeughalter noch einmal radial vor, um die Werkzeuge in die Stellung zu bringen, in der in die Nuten schlichten. Der hintere Arm kehrt in der Zwischenzeit in seine Anfangstellung zurück; währenddessen macht das Abflächwerkzeug einen Schlichtschnitt über das geschlossene Ende.

Nur ein Schnitt wird über die äußere zylindrische Oberfläche genommen; denn diese wird später geschliffen. Durch das Stützen der Arbeit mittels Reitstockspitze wird das Spiel am Ende der Spindel aufgefangen, und es entstehen Nuten, deren Seitenflächen genau eben sind zu den geschliffenen Seiten der Kolbenringe. Dadurch vermeidet man ein Nachrichten der Nuten auf einer Drehbank, wie es sonst häufig nötig wird. Die Maschine, die mit diesem Werkzeug

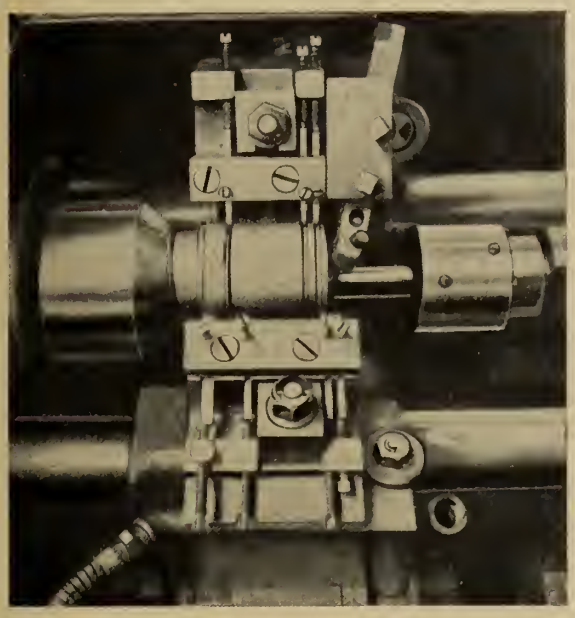


Fig. 12. Vorgang nach Fig. 11.

ausgerüstet ist, wird in Fig. 12 arbeitend gezeigt. Die Arbeit geht äußerst rasch, die Geschwindigkeit beträgt 150 bis 180 m in der Minute, und die Leistung 100 Kolben in der Stunde. Ein Mann kann nur eine Maschine bedienen. Die Werkzeuge lassen sich mehrere Tage, ohne von neuem geschärft zu werden, gebrauchen.

Ausrüstung zur Bearbeitung gußeiserner Kolben.

Die Herstellung gußeiserner Kolben soll etwas eingehender beschrieben werden. Sie ist ein ausgezeichnetes Beispiel der gegenseitigen Abhängigkeit verschiedener Arbeitvorgänge. Die Gußstücke werden erst geglüht, das macht sie leichter bearbeitbar, aber der Hauptzweck ist, die genaue Übereinstimmung der verschiedenen Oberflächen, nachdem die Gußhaut entfernt worden ist, zu erhalten. Kolben sollten mit einer gut geformten Nabe am geschlossenen Ende versehen sein, damit ein tiefer Körner eingearbeitet werden kann, um das Arbeitstück auf den verschiedenen Maschinen zu spannen. Eine große Leistung wird erzielt, wenn man tiefe Schnitte nimmt; deshalb wird ein kleiner Körner nicht befriedigende Ergebnisse zeitigen. Beim ersten Gang wird der Kolben auf einen Dorn gespannt und genau auf einer Bohrmaschine zentriert. Die Innenseite des Kolbenkopfes sitzt auf der Spitze des Dorns, und der Anschlagring wird auf der Maschinenspindel gebraucht.

Der zweite Arbeitgang vollzieht sich auf einer automatischen Drehbank, die mit dem Werkzeug nach Fig. 15 u. 16 ausgerüstet ist. Eine auf Kugellagern sich drehende Zentrierspitze hält den Kolbenkopf gegen einen inneren Dorn, gleiche Wandstärke am Kopf sichernd. Die Zapfen des Spanndorns werden durch Luftdruck geweitet und zentrieren

Fig. 13. Zweite Werkzeugeinrichtung zur Bearbeitung der Hinterradnabe auf der Fay-Bank.

das Kolbenloch genau zum Kern am offenen Ende. Die Anordnung sichert mit dem genauen Körner eine durchweg gleichmäßige Wandstärke Ein sich frei anordnendes Treibglied greift die Naben des Kreuzkopfzapfens an. Die Werkzeuge am hinteren Halter schruppen die Flächen

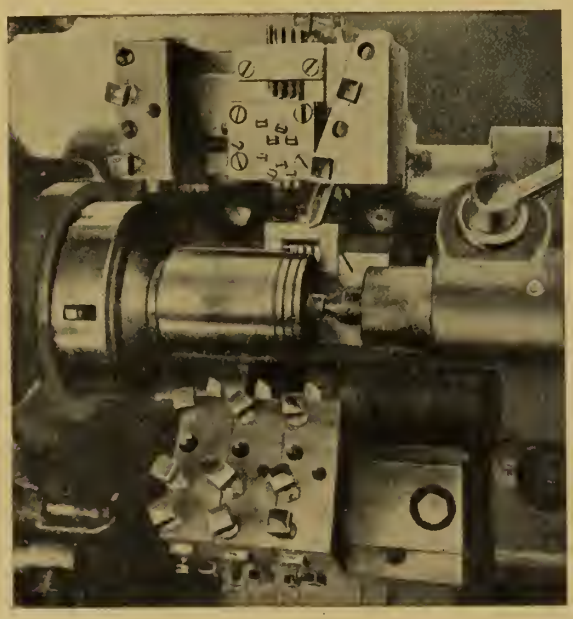


Fig. 14. Maschine eingerichtet zum Schlichten eines gußeisernen Kolbens.

und auch die Nuten vor. Inzwischen schruppen die Werkzeuge, die vom Vorderschlitten getragen werden, die Zylinderfläche des Kolbens. Eine genügende Anzahl Werkzeuge ist vorgesehen, um die ganze Länge des Arbeitstücks in der kurzen Zeit, die nötig ist, um das geschlossene Ende abzuflächen, zu schlichten. Diese Stufe stellt die Schnittzeit für den ganzen Arbeitvorgang fest. Die Leistungsfähigkeit der Maschine bei 95 mm ⌀ des Kolbens beträgt 45 bis 50 in der Stunde. Wenn ein Arbeiter zwei Maschinen bedient, können in einer Stunde 90 bis 100 Kolben gedreht werden.

Dritter und vierter Arbeitgang bei der Kolbenherstellung.

Die Kreuzkopflöcher werden im dritten Gang vorgebohrt, wobei eine Bohrvorrichtung für das Arbeitstück gebraucht wird, die von der zylindrischen Außenfläche und dem fertig geschlichteten Gewinde ausgeht und die senkrechte Lage durch die unteren Naben bestimmt. Dieser

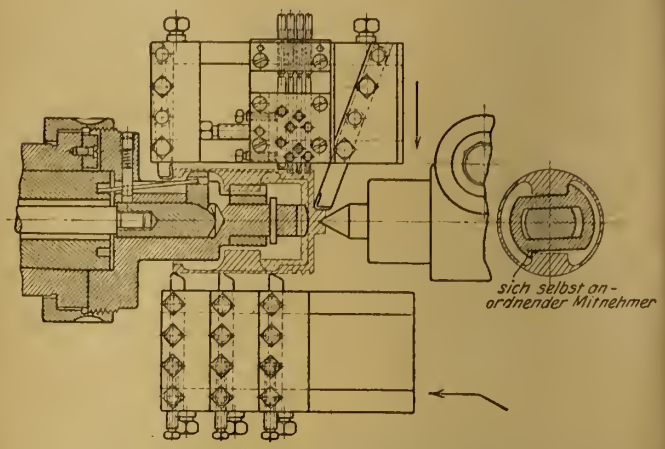


Fig. 15 u. 16. Schruppen eines gußeisernen Kolbens auf Zentrierdorn. Sich selbst anordnender Innenmitnehmer.

Gang entfernt die Außenhaut und das überflüssige Material. Nun wird eine kurze Ausruhzeit für das Altern des Materials eingeschoben. Der vierte Arbeitgang besteht in der Bearbeitung des Vorderrandes auf einer anderen automatischen Drehbank mit den Werkzeugen von Fig. 6.

Da die zylindrische Außenfläche in der zweiten Arbeitstufe laufend mit dem Kern gedreht war, so wird diese Oberfläche benutzt, um das Stück beim Schlichten des Vorderrandes einzuspannen. Der Kolben sollte weit genug aus den Backen herausragen, damit durch den Griff der Backen kein Verspannen erfolgt. Das hintere Werkzeug schruppt, während die vorderen Werkzeuge nachschlichten und die Kante brechen. Das Bohren erfolgt mit einer Genauigkeit von 0,025 mm, so daß der Vorderrand später als Ausgangspunkt benutzt werden kann für das Schlichten, das Schleifen und die übrigen Arbeitstufen. Die Stundenleistung bei der vierten Arbeitstufe beträgt 150 bis 180 Stück, abhängig von der Geschicklichkeit des Arbeiters. Er kann nur eine Maschine in der Stunde bedienen.

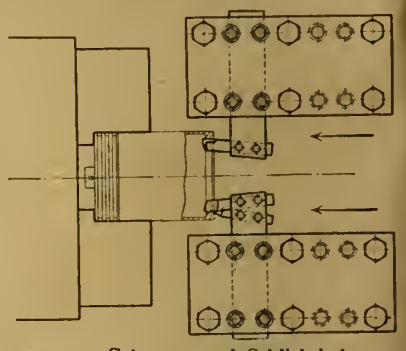


Fig. 17. Schrupp- und Schlichtbohren nebst Kantenbrechen des Randes.

Schlichten, Überdrehen, Nutenstechen, Endendrehen.

Bei der fünften Arbeitstufe erfolgt die Schlichtung aller Arbeitstücke auf einer selbsttätigen Drehbank (Fig. 19 u. 20). Hierbei wird die offene Kolbenseite auf einem harten Sitzring der Vorrichtung auf dem Spindelkopf zentriert, während die geschlossene Seite durch eine Kugellagerspitze abgestützt wird. Ein pendelnder Antreiber greift die Kreuzkopfnaben an. Ein durch Preßluft betätigter zentraler Kolben gestattet, das Werkstück von der Vorrichtung zu drücken, wenn sie stramm paßt, und ein durch

Hebel betätigter Reitstock gestattet das Arbeitstück auf die Vorrichtung zu drücken. Die Werkzeugeinrichtung stimmt beinahe vollständig mit der der zweiten Stufe (Fig. 15 u. 16) überein. Die zylindrische Außenfläche des Kolbens wird für das Schleifen vorgeschlichtet, während die offene und geschlossenen Endfläche sowie die Nuten auf Fertigmaß geschlichtet werden.

Ein Zwischenschnitt wird in den Nuten mittels eines Hilfshalters, der unter dem Werkstück gemäß Fig. 18 angebracht ist, vorgenommen. So haben die die Nuten

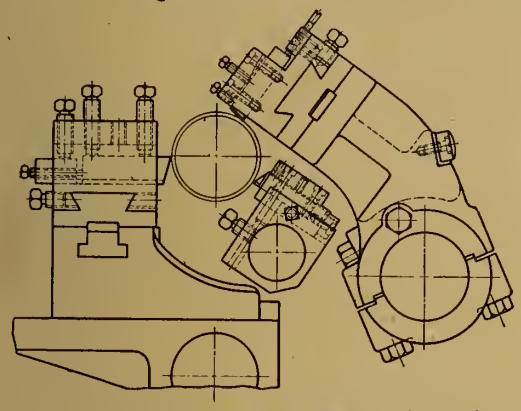


Fig. 18. Werkzeughalter für die Schrupp- (Fig. 15) und Schlichtmesser (Fig. 19).

schlichtenden Werkzeuge wenig zu tun und bleiben lange scharf. Dadurch wird eine der Hauptschwierigkeiten bei der Kolbenherstellung erleichtert, nämlich das Maßhalten der Ringnuten bei der geforderten kleinen Toleranz. Ein Vorteil erwächst auch aus dem Druck der Reitstockspitze, toten Gang der Spindel auszuscheiden, und so gelingt es, die Nuten in den Kolben mit genauen Oberflächen herzustellen. Die für die Arbeit gebrauchte Maschine ist in Fig. 1 gezeigt, und ein zusammengedrängtes Bild gibt Fig. 14.

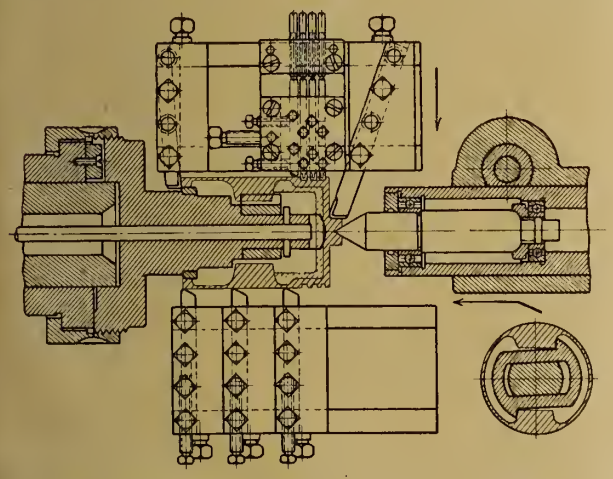


Fig. 19 u. 20. Schlichten von Außenzylinder, Nuten und Endfläche (vergl. Fig. 15 u. 16).

Die hin- und hergehenden Werkzeuge werden auf dem Rückgang selbsttätig ausgeschaltet, um ein Beschädigen des Arbeitstückes zu vermeiden. Die Leistung beim Schruppen und Schlichten des Kolbens ist ungefähr die gleiche, etwa 45 bis 50 Stück in der Stunde und bei einer Maschine eines Kolbens mit 95 mm oder 90 bis 100 Kolben in der Stunde von zwei gleichzeitig laufenden, von einem Arbeiter bedienten Maschinen. Die Geschwindigkeit beim Schlichten ist größer als die beim Schruppen, aber ein feinerer Vorschub muß angewendet werden.

Endarbeiten am Kolben.

Die noch nötigen Arbeiten an dem gußeisernen Kolben sind folgende: Im sechsten Arbeitgang werden die Größenverhältnisse des Kolbens gegenüber dem Kreuzkopfzapfenloch geregelt. Im siebenten Gang werden die Kreuzkopfzapfenlöcher fertig gebohrt und nachgerieben. Im achten Gang werden die Öllöcher usw. gebohrt. Im neunten Gang wird die Kante der Vorderöffnung geschliffen, um Spannungen zu vermeiden.

Bei der zehnten Arbeit wird der Außenzylinder geschliffen, indem man von der Abschrägung der Vorderöffnung ausgeht, während die geschlossene Seite durch eine tote Spitze abgestützt wird. Bei der elften Stufe wird die Zentrierhilfsnabe am geschlossenen Ende auf einer Handfräsmaschine entfernt. Die letzte Arbeit besteht im Schleifen der geschlossenen Endfläche auf einer Flächenschleifmaschine.

L. S.

Herstellung eines Blockwerkzeuges zum genauen Nachschneiden.

Das Arbeitstück bei A (Fig. 2) machte trotz seines einfachen Aussehens bei der Herstellung sehr viel Arbeit, da eine hohe Genauigkeit verlangt wurde und das Stück vollständig austauschbar, und zwar von jeder Seite aus, sein mußte. Zur Herstellung dieser Stücke wurden zwei Werkzeuge gemacht, ein Schnittwerkzeug und ein Nachschneidwerkzeug, die beide in Blockführungen eingebaut waren. Das Schnittwerkzeug wurde in der üblichen Weise hergestellt und ließ eine Zugabe von 0,12 mm an allen Kanten des Arbeitstückes zum Nachschneiden. Die kleinen Löcher wurden nicht im ersten Arbeitgang hergestellt, sondern beim Nachschneiden, da auf diese Weise Abweichungen zwischen der Stellung der Löcher und den nachgeschnittenen Kanten vermieden wurden.

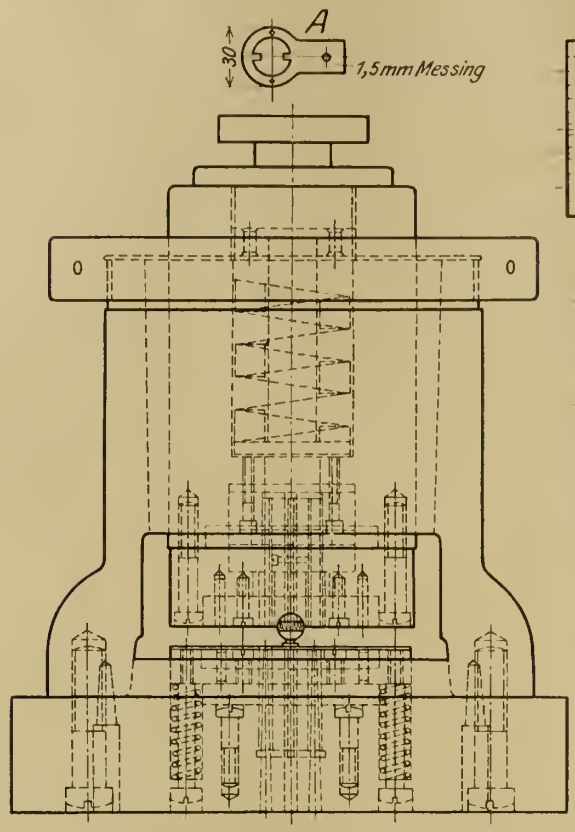
Das Nachschneidwerkzeug wurde in folgender Weise hergestellt. Die Schnittplatte B wurde aus zwei gehärteten und geschliffenen Teilen zusammengesetzt, die in einen Tragring aus weichem Stahl eingesetzt wurden. Dadurch konnte man sämtliche Oberflächen schleifen. Der große Ausschnitt der Schnittplatte wurde zuerst sorgfältig angerissen, und daran wurden die notwendigen Bohr- und Fräsarbeiten ausgeführt. Nach dem Härten wurde die kreisrunde Öffnung zuerst auf einer gewöhnlichen Schleifmaschine ausgeschliffen, während die geraden Wände mit einer Tellerscheibe auf der Flächenschleifmaschine geschliffen wurden. Die Stoßstelle beider Teile wurde in demselben Aufspannen rechtwinklig und senkrecht zugeschliffen. Die Herstellung des übrig bleibenden Segmentes war verhältnismäßig einfach. Nach dem Fräsen wurden die Ecken freigeschnitten, so daß ein Auslauf für das Schleifrad erzeugt wurde. Beide Teile wurden dann zusammen auf einem Lötfutter auf dem Außenumfang geschliffen, bis sie genau in dem Tragring paßten. Der Abstreifer C wurde genau in derselben Weise hergestellt, wobei die entsprechenden Oberflächen gleichzeitig bearbeitet wurden.

Der Stempel oder der Unterteil des Blockwerkzeuges, der bei D zusammengebaut erscheint, verlangt bedeutend mehr Arbeit. Er wurde aus 5 Teilen zusammengesetzt, die sämtlich gehärtet, geschliffen und eingepaßt sind. Der Teil a wurde vorgehobelt und dann auf einer Lehrenplatte in der richtigen Stellung befestigt. Die kreisförmige Kante und der Lochschnitt wurden auf der Mechanikerbank gebohrt; alle geraden Flächen wurden gefräst, wobei überall (mit Ausnahme des Lochschnittes mit 0,05 mm Zugabe) 0,125 mm Zugabe für weitere Bearbeitung, gegeben wurde. Der Lochschnitt wurde nachher mit dem Schleifdorn und mit Diamantstaub auf das richtige Maß ausgeschliffen. Nach dem Härten wurde der große kreisförmige Ausschnitt auf der Meisterplatte geschliffen. Das Schleifen der übrigen Oberfläche ist einfach, wobei man natürlich sorgfältig alle Oberflächen winklig und in der richtigen Lage zu dem kreisrunden Ausschnitt und dem Lochschnitt hält. Die beiden halbkreisförmigen Teile b wurden in einem Stück gearbeitet. Das Rohstück hierfür wurde zuerst ausgebohrt und gedreht, dann auf der Lehrenplatte ausgerichtet und die beiden

Lochschnitte gebohrt. Nachdem das Stück auf einen Dorn aufgepaßt war, wurden die Nuten für die Zungenstücke c gefräst, wobei man für das Schleifen genügend Zugabe stehen ließ. Am Grunde einer jeden Nut blieb eine Wandstärke von 0,8 mm stehen, die die beiden Teile bis nach dem Härten zusammenhielt und auch das Rundschleifen erleichterte. Nach dem Schleifen wurden die beiden Teile mit einer dünnen Schmirgelscheibe getrennt. Die Verbindungstellen jeder Hälfte wurden dann gleichzeitig geschliffen, wobei die Teile in ein V-Stück weich eingelötet waren.

Die Zungenstücke c sind verhältnismäßig leicht herzustellen, mußten jedoch sorgfältig geschliffen werden. Das Ausschleifen der Lochschnitte auf Maß erfolgte erst nach dem Zusammenbau des Werkzeuges in der Presse. Die fünf Einzelteile des unteren Schnittes wurden zunächst in einem Futter E aus weichem Eisen zusammengebaut, das sorgfältig ausgebohrt und ausgestoßen war. Gleichzeitig wurden aber die Teile sorgfältig nur so scharf eingepaßt, daß sie sich dabei nicht irgendwie verbogen. Der Auswerfer F wurde aus dem Vollen herausgearbeitet, wobei alle Arbeiten, soweit wie möglich, auf der Lehrenplatte ausgeführt wurden. Die Lochschnitte wurden bis nach dem Härten 0,05 mm kleiner im Durchmesser gelassen. Dann wurde der Auswerfer auf der Lehrenplatte aufgespannt und die Löcher mit dem Polierdorn und Diamantstaub auspoliert.

Die Lochnadeln, die bei G einzeln abgebildet sind, werden in ihrer Kopfplatte, wie H zeigt, eingesetzt. Der Stempel zum Lochen der großen kreisförmigen Öffnung wurde aus drei Stücken aufgebaut. Der mittlere Teil ist einfach rechteckig, die kreisförmigen Außenstücke wurden zuerst mit einer geringen Zugabe für das Rundschleifen gefräst, dann jede der beiden Hälften achsial in der Mitte ausgefräst und an den Kanten mit einem Auslauf für das Schleifrad versehen. Durch alle drei Teile wurde ein Gewindeloch geschnitten. Als nächste Arbeit wurde ein Dorn an jedem Ende rechteckig abgefräst, so daß das eine Ende der Nut zwischen den segmentförmigen Stempelteilen und das andere Ende dem Fertigmaß entsprach. Die kreisförmige Außenfläche des Stempels wurde auf dem einen Ende des Dornes gedreht, das andere Ende zum Schleifen nach



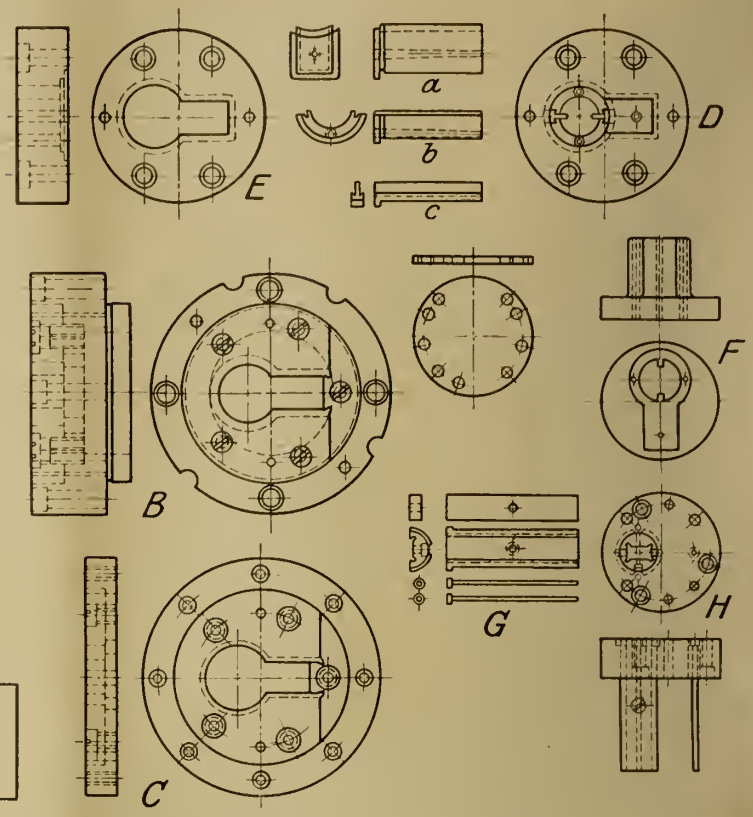


Fig. 1. Blockwerkzeug zum genauen Nachschneiden und seine Einzelteile. Fig. 2. Das Arbeitsstück (A).

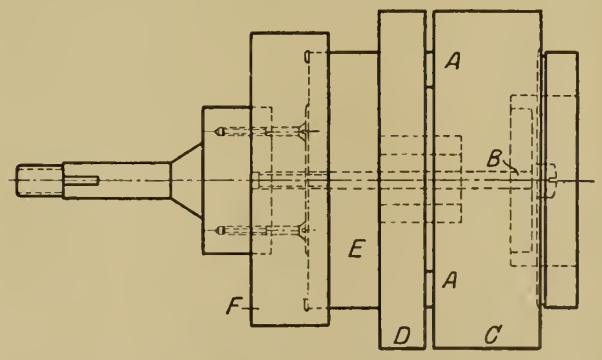


Fig. 3. Aufspannung des Werkzeuges im Lötfutter für das Schleifen.

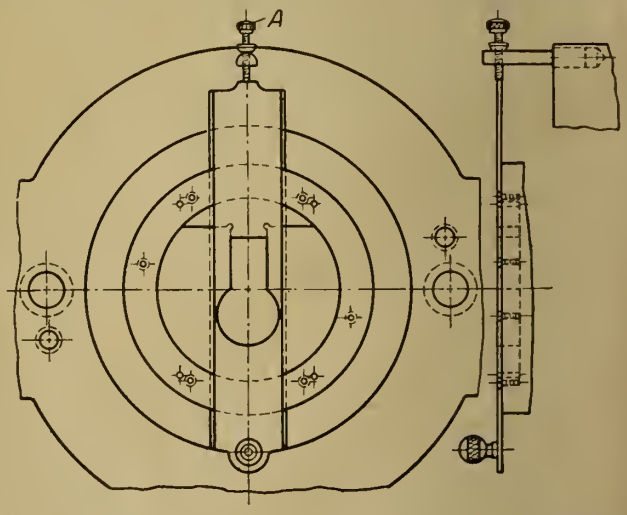


Fig. 4. Anschlagplatte zum Ausrichten im Nachschneidwerkzeug.

lem Härten verwendet. Die Nut zwischen den Segmenten, lie den rechteckigen Mittelteil aufzunehmen hat, wurde in ler Weise ausgeschliffen, daß die Teile in einem V-Block gehalten wurden, in dem beide zusammen bearbeitet wurden. Nachdem die Teile in der Kopfplatte zusammengebaut und verstiftet waren, war die Arbeit an dem Werkzeug im Großen und Ganzen beendet.

Man ließ das Blockwerkzeug in der Presse ungefähr einen Tag laufen, wobei die Führung gelegentlich nachgezogen wurde, um in der Zylinderführung eine sichere Auflage zu bekommen. Die Körner des Plungers wurden nachgerieben und die Zylinderführung im oberen Ständer des Blockwerkzeuges gleichachsig an die Grundplatte angepaßt. Die Grundplatte wurde dann auf die Planscheibe der Drehbank aufgespannt und scharf konisch in den oberen Ständer eingepaßt. Gleichzeitig wurde der Absatz und die Ausdrehung für das Werkzeugunterteil und den Abstreifer ausgebohrt. Dann wurde der Plunger wieder an der Stirnfläche abgedreht und ausgebohrt und dort der Schnitt und die Kopfplatte für die Lochstempel eingepaßt.

Nachdem die Werkzeuge in der Presse zusammengebaut waren, wurden weiche Paßstifte leicht in die Lochschnitte des unteren Werkzeuges eingeschlagen, während in den entsprechenden Löchern im Auswerfer gehärtete und geschliffene Körnerspitzen bis zum Absatz eingetrieben wurden. Nun wurde der Pressenstößel langsam soweit heruntergelassen, bis sich die Körner in den weichen Stiften abdrückten. Nach diesen Körnermarken wurde dann das Werkzeug auf der Planscheibe ausgerichtet und die Lochschnitte mit dem Diamantschleifdorn laufend ausgeschliffen. Die Einspannung des Werkzeuges, um diese Schnitte gleichachsig auszuschleifen und das Werkzeug genau ausgerichtet zu erhalten, ist in Fig. 3 dargestellt. Hierin ist C die Schnittplatte, das Werkzeugoberteil, die mit Parallelstücken A gegen den Abstreifer D gespannt wird; an diesen schließt sich der Schnittstempel E, das Werkzeugunterteil, das schließlich im Lötfutter F gehalten wird. Alle diese Teile wurden durch eine gemeinse Kopfschraube mit Überlage B zusammen- und auf der Spindel festgespannt. Das Lötfutter F wird genau für die Grundfläche des unteren Werkzeuges E passend ausgedreht. Der Abstreifer D und die Schnittplatte C werden dann in der gezeichneten Weise lagegengespannt und entsprechend geschliffen. Die Anschlagplatte zum Ausrichten des Arbeitsstückes in dem Nachschneidewerkzeug ist in Fig. 4 abgebildet. Sie ist unter 45° abgeschrägt und paßt gut in die beiden seitlichen Führungsleisten. Die Arbeitzeit für die Herstellung dieses Werkzeuges ist ungefähr 350 Stunden. Ku.

Neue D I Normblätter.

Vorstandvorlagen.

Einspruchsfrist für den Beirat: 15. Sept. 1922.

D I Norm 129: Einfachschraubenschlüssel.
D I Norm 130: Doppelschraubenschlüssel mit ungleichen Schlüsselweiten.
D I Norm 131: Doppelschraubenschlüssel mit gleichen Schlüsselweiten.
D I Norm 160: Grobsitz g4. Grobpassung. Einheitsbohrung.
D I Norm 164: Grobsitz g4. Grobpassung. Einheitswelle.
D I Norm 168: Herstellungsgenauigkeit der Grenzlehren.
D I Norm 457: Kabelformstücke mit gerader Decke für Hauptkanäle. Beton
D I Norm 458: Kabelformstücke mit gewölbter Decke für Haupt- und Verteilungskanäle. Beton
D I Norm 487: Grenzsteine. Nummersteine. Beton.
} Reichsnormen Bauwesen

Normblattentwürfe.

Einspruchsfrist: 1. Okt. 1922.

E 488 (Entwurf 1): Rundeisen für Eisenbeton.
E 571 (Entwurf 1): Sechskantholzschrauben.
E 593 (Entwurf 1): Einlaufgitter für Straßensinkkästen. Zusammenstellung und Stückliste.
E 594 (Entwurf 1): Rahmen für Einlaufgitter für Straßensinkkästen.
E 595 (Entwurf 1): Rost mit Längsstäben zum Einlaufgitter für Straßensinkkästen mit quadr. Form.
E 596 (Entwurf 1): Rost mit Querstäben zum Einlaufgitter für Straßensinkkästen mit quadr. Form.
} Kanalisation

Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung erbeten an die Geschäftstelle des „Normenausschuß der Deutschen Industrie", Berlin NW 7, Sommer-Str. 4a.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. 11. Aufl. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1921. Preis geb. M. 60,—.

Seit 1889 ist jetzt in der 11. Auflage die „Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens" in neuer und nach dem Kriege erstmalig erheblich erweiterter Form erschienen.

Die „Gemeinfaßliche Darstellung" bringt bekanntlich dem nichtfachmännisch gebildeten Publikum eine in der Literatur einzigartige allgemein verständliche Schilderung der Grundlagen einer der wichtigsten Industrien unseres deutschen Vaterlandes. Das Buch ist für jeden gebildeten Laien das beste Auskunftsbuch über die mannigfaltigen hüttenmännischen Prozesse zur Gewinnung und weiteren Verarbeitung des Eisens, die im Laufe der Jahre eine immer feinere Entwicklung erhalten haben. Aber auch für den Fachmann, der selbst im Eisengewerbe tätig ist, wird die gemeinfaßliche Darstellung von Auflage zu Auflage in fortschreitendem Maße zu dem Auskunftsbuch, welches ihm in knappster Darstellung die notwendigen allgemeinen Kenntnisse vermittelt über die Teile des Eisengewerbes, die nicht gerade sein eigenes Sondergebiet bilden.

Den hüttenmännisch wissenschaftlichen Darlegungen im ersten Teile des Buches, in denen die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens geschildert wird, schließen sich im zweiten Teile wertvolle weltstatistische Mitteilungen über die wirtschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes an, die dem Leser über dessen Stand in fast allen Ländern der Welt einen orientierenden Überblick gewähren.

Neu ist in diese 11. Auflage aufgenommen worden ein Abschnitt über die deutsche Eisenwirtschaft während des Weltkrieges, der eine knappe Schilderung des Wirtschaftskrieges, insbesondere auf eisenindustriellem Gebiete, darstellt und in klarer Erkenntnis auf die entscheidenden wirtschaftlichen Fehler und Unterlassungssünden hinweist, die den schmerzlichen Ausgang des Krieges zum Teil mitverschuldet haben.

Wie bereits in den früheren Auflagen bringt das Werk in einem Anhang ein Verzeichnis der Hüttenwerke und Gießereien im Deutschen Reiche, das nach dem Stande vom Januar 1921 aufgestellt ist, also alle die wichtigen Veränderungen umfaßt, die die Kriegsjahre gebracht haben.

Mit einem sorgfältig bearbeiteten alphabetischen Namen- und Sachverzeichnis schließt das Buch ab.

Seine Beschaffung kann allen denen wärmstens empfohlen werden, die in ihrer Tätigkeit irgendwelche Beziehungen zum Eisenhüttenwesen unterhalten. W. Mathesius.

Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. Von F. O. Morgner, Reg.-Gewerberat, Leiter der Heizer- und Maschinistenkurse in Chemnitz. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 20,—.

Das vorliegende Buch enthält im wesentlichen die Vorträge des Verfassers in Heizerkursen. Dementsprechend ist auf tiefergehende theoretische Erwägungen verzichtet, dagegen besonderer Wert auf die praktische Heizertätigkeit gelegt worden. Nach einer kurzen Abhandlung über Brennstoffe und Verbrennung werden eingehender die Bedienung des Kesselfeuers, die Feuerungsbauarten und die Kesselanlagen mit ihrem Zubehör beschrieben, wobei auch die häufiger an Kesseln auftretenden Schäden und ihre Beseitigung ausführliche Berücksichtigung finden. Den augenblicklichen Brennstoffverhältnissen entsprechend geht der Verfasser ferner auf die Verfeuerung gemischter Brennstoffe und die Bedienung der Unterwindfeuerungen ein, wodurch der Wert des Buches sicher gewonnen hat. Wenn auch der Verfasser sich in erster Linie an die Heizer wendet, so wird doch auch der Betriebs-

leiter, dem neben seinen anderen Arbeiten die Führung des Kesselbetriebes übertragen ist, manche wertvolle Anregung in dem Buche finden. Er wird besonders auf die vom Heizer zu beachtenden Gesichtspunkte aufmerksam werden und deshalb wesentlich leichter die Kontrolle des Kesselbetriebes und der Heizer durchführen können, um so auch seinerseits zu der notwendigen Verbesserung der Brennstoffwirtschaft beizutragen.

Dr. Hilliger, Berlin.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Robert Bosch A.-G., Stuttgart. Die Lehrlingsausbildung bei der Robert Bosch A.-G., Stuttgart. Sonderdruck aus Heft 1 u. 2 der Werkzeitung „Der Bosch-Zünder", Jahrg. 1922. 14 Seiten mit 13 Abb.

Günther, Hanns (W. de Haas): Technische Träume. Volksbücherei „Aus Natur und Technik". Mit 29 Textabb. Rascher & Cie., Zürich 1922. Preis geh. M 50,—, geb. M 70,—.

Leon, Dora: Ferdinand Wittenbauer, der Techniker als Dichter. Vortrag gehalten am 1. April 1922 im Steiermärkischen Landesverein Deutscher Ingenieure und Techniker. Verlag des Steiermärkischen Landesvereines Deutscher Ingenieure und Techniker. Graz 1922.

Schreier, Johs.: Bilanzstatistik, Vermögens-, Gewinn- u. Verlust-, Gewinnverteilungs-, Abschreibungs-, Umsatz-, Liquiditäts- u. Rentabilitätsstatistik in tabellarischer u. graphischer Form. Sammlg. Orga-Schriften Heft 10. 25 Seiten mit Abb. Organisation Verlagsges. m. b. H., Berlin 1922. Preis geh. M 17,—, gegen Nachnahme M 19,25.

Stängle, M.: Wie der Tischler zeichnet. Illustrierter Zeichenlehrgang nebst Konstruktionslehre für den Unterricht in Berufsschulen sowie auch zum Selbststudium. 3. Aufl. Seemann & Co., Leipzig 1922.

Zeitschriften und Kataloge.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18. Nr. 7. Juli 1922. Aus dem Inhalt: Reversierwalzwerk für 15 400 PS Anzugsleistung. — Neuer Antrieb für Hobelmaschinen mit regulierbarem Umkehrmotor.

Berichte für Büro und Betrieb. Herausgeber: Ernst Krause & Co., Berlin-Wien. Jahrg. 4, Nr. 3. Juli 1922. Aus dem Inhalt: Einfluß zu hohen Gewichtes u. mangelhafter Führungsflächen auf Werkzeugmaschinen. — Steinhäuser Fasson- und Schraubenautomaten. — Riemenverbindeapparat.

Draht-Welt. Zentralorgan für die Drahtindustrie u. Kleineisenzeugbranche. Schriftleitung u. Verlag: Halle a. S. Jahrg. 15. Nr. 62. 5. Aug. 1922. — Aus dem Inhalt: Das Aluminium. — Werkzeugeinkäufer auf den Leipziger Technischen Messen. — Die freien Wirtschaftler. — Über den Nagelmarkt.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 105. Juli 1922. Mit volkswirtschaftlicher Beilage. Aus dem Inhalt: Hanomag-Lokomotive Fabrik-Nr. 10 000. — Hanomag-Erzeugnisse in allen Ländern. — Lokomotivbau der Hanomag 1846/1922. — Ausstellung von Lehrlingsarbeiten aus Schulwerkstatt und Werkschule am 30. April 1922.

Ernst Krause & Co., Berlin SW. 8 u. Wien: Präzisionswerkzeuge. Katalog 1922. Aus dem Inhalt: Fräser. — Reibahlen. — Bohrer. — Gewindeschneidwerkzeuge. — Spannwerkzeuge. — Meßwerkzeuge. — Hebezeuge.

Ernst Krause & Co., Berlin SW. 8 u. Wien: Liste Spiralbohrerschleifmaschine.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3. Juli 1922. Aus dem Inhalt: Die Aufbereitung des Versatzmaterials der Zeche Ver. Sälzer-Neuack. — Die Saynerhütte u. ihre Gießhalle.

Schatz-Loeble, Maschinenfabrik, Weingarten (Württ.), Inh. Herm. & Alfred Schatz: Liste Sägestanzen. Januar 1922.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 7. Juli 1922. Aus dem Inhalt: Die Turmuhren des Werner-Werkes „M" in Siemensstadt und des Kabelwerkes in Gartenfeld. — Beschleunigungsmesser für Förderanlagen u. Aufzüge. — Über den Dampfverbrauch u. die Wirtschaftlichkeitsgrenzen von Kolbenmaschinen u. Dampfturbinen für Heizdampfbetrieb. — Das Torkret-Verfahren.

Technos. Revue analytique des publications techniques francaises et étrangères. Monatlich erscheinend. Etienne Chiron, Paris. Bd. IX. Jahrg. 3. Nr. 25. April 1922. Preis Frcs. 6,—. Illustrierte Zeitschriftenschau aus den Gebieten: Bergwerke, Metallurgie, Öffentliche Arbeiten und Bauten, Mechanische und elektrische Industrien, Förderwesen, Chemie, Verschiedene Industrien, Technik und Wirtschaft.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Beförderung und Fördern.

Gegenwart und Zukunft der Berliner Straßenbahn. Von Adler (Glaser 15. VI. 22 S. 221*). Geschichtliches. Motoren, Stromabnehmer, Bremsen, Wagen. Gleis. Schlosser- und Fahrerschule. Verkehr, Statistik und Schaubilder. Mittel zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Wiedergabe der Aussprache im Anschluß an den am 21. Februar 1922 in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag.

Neue Versuchsrichtungen im Automobilbau. Von Conrad (Mon. Berl. Bez. VII. 22 S. 73). Die dem Konstrukteur erwachsenden Aufgaben liegen auf den Gebieten der Erleichterung der Bedienung, der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit (Sparsamkeit), der Verbesserung der Fahreigenschaften. Besprechung einer Reihe von einzelnen Punkten aus diesen Gebieten, u. a. neuere Konstruktionen von Maybach (Karburierung, Geschwindigkeitenwechsel), v. Pittler (hydraulisches Getriebe), Grade (Zweitaktmotor), Soden (Zahnräderschaltung), Daimler (Gebläsemotor), Rumpler (Tropfenform, Federung). Ausblicke.

Wagen für den Eisenbahntransport eines fertigen Großtransformators. Von Klein (ETZ. 22. VII. 22 S. 939*). Gegenüberstellung eines älteren Förderwagens und neuentworfener Bauarten, die den Versand betriebfertiger Großtransformatoren sowie deren bequemes Verladen ohne Zuhilfenahme besonderer Hebezeuge ermöglichen. Förderwagen mit 2,8 m Trägerhöhe nebst Kräfteplan und Momentenfläche, Drehzapfenabstand 14 300 mm. Förderwagen für Transformator von 30 000 KVA, Drehzapfenabstand 13 300 mm.

Das elektrisch betriebene Spill in der Gießerei (Stahl u. Eisen 3. VIII. 22 S. 1207*). Elektrisch betriebenes Spill zur Bedienung einer Reihe von Trockenkammern. Anordnung der inneren Einrichtung.

Beleuchtung.

Eine neue Anwendung der Teichmüllerschen Raumwinkelkugel. Von Ondracek (El. u. Masch. 4. VI. 22 S. 269*). Von einer gleichmäßig hellen Kreisscheibe herrührende Beleuchtung. Flächeninhalt der Projektion eines Raumwinkels auf eine gegebene Ebene. Berechnung diffuser Beleuchtung durch eine leuchtende Decke mit Hilfe der Raumwinkelkugel. Berechnung der mittleren Beleuchtung einer Innenraumbeleuchtunganlage.

Das Lichttechnische Institut der Badischen Technischen Hochschule in Karlsruhe. Von Teichmüller (ETZ. 3. VIII. 22 S. 986*). Beschreibung der Einrichtung und der Ausrüstung. Schema für die Verteilung der elektrischen Energie.

Betrieb und Organisation.

Neuzeitliche Betriebsführung in der Lokomotivkessel-Ausbesserung. (Schluß.) Von Sußmann (Glaser 1. VI. 22 S. 200*). Fortsetzung der Beschreibung der Kesselarbeiten, Rundstemmen der Kesselwandnähte, Einschrauben von Buchsen, Aufdornen mit Stufendorn, Börteln. Zusammenstellung der für die neuzeitliche Betriebsführung nötigen Maßnahmen zur Vorbereitung, für die Arbeitverfahren, für die Werkzeuge, betreffend Aufsichtpersonal und Arbeiter. Organisatorische Fragen. Kesselrichtzettel, Fristenzettel, Ausführung von Kesselarbeiten nach einer verkürzten Fristenkurve. Wiedergabe der an den am 17. Januar 1922 in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag sich angeschlossen habenden Erörterung.

Organisation eines Modellagers. Von Karthäuser (WT. 15. VI. 22 S. 343*). Beschreibung des Ganges der Neuorganisierung eines Modellagers und der Geschäfte in dem neu organisierten Lager. Modellkarte. Begleitkarte.

Akkordbüro und Arbeitverteilung unter der Einwirkung der wechselnden Lohntarife. Von Bruch (WT. 15. VI. 22 S. 356*). Das sprungweise Steigen der Preise des Lebensbedarfes und das entsprechend häufige Steigen der Löhne bedingen größere Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit der Akkordbestimmung. Vorschlag mit Beispielen für eine solche Neueinrichtung. Grundsätze der Offenheit und des Ausgehens von Normal- oder Mittelzeiten.

Arbeitvorbereitung, ein wichtiges Hilfsmittel zeitgemäßer Betriebsführung. Von Michel (WT. 15. VI. u. 1. VII. 22 S. 358 u. 386*). Zusammenfassende Darstellung organisatorischer Maßnahmen zur Arbeitvorbereitung. Einzelzeiten: Einricht- und Abrüstzeiten. Stückzeiten. Zwischenzeiten. Zuschlag- oder Verlustzeiten. Allgemeine und Sondertätigkeiten bei der Arbeitvorbereitung. Richtige Arbeitreihenfolge. Herstellungspläne als Bindeglied zwischen Zeichnung und Stückliste. Materialfluß. Auswertung des Herstellungsplanes durch organisatorische Hilfsmittel. Zentralisierung der Arbeitverteilung. Werkstättenübersichttafeln. Zeitersparnis und Leistungsteigerung.

Eisenhüttenwesen.

Die neuen Elektrostahlöfen der Fiat-Werke. Von Vitali (Stahl u. Eisen 15. VI. 22 S. 921*).

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Verbreitung der Elektrostahlöfen. Für den Entwurf des Fiat-Ofens maßgebende Gesichtspunkte. Einzelheiten der Konstruktion. Elektrodenverschluß. Schaltungschema. Betriebsergebnisse.

Elektroöfen für Roheisenerzeugung. Von Fähnrich (El. u. Masch. 2. VII. 22 S. 313*). Vorzüge des elektrischen Hochofens. Fragen der Wirtschaftlichkeit. Beschreibung elektrischer Schachtöfen und Muldenöfen nach Grönwall.

Stand des deutschen Ausbaues der lothringischen und luxemburgischen Eisenindustrie bis zum Jahre 1918. Die Stahl- und Walzwerksanlagen der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen in Esch a. d. Alzette. Von Hoff (Stahl u. Eisen 6. u. 13. VII. 22 S. 1041* u. 1089*). Mischeranlage. Thomas-Stahlwerk. Konverterbühne. Kalkbeförderung. Kokillenwagen. Dolomitanlage. Tiefofenanlage. Blockwalzwerk. Dampfhydraulische Blockscheren. Stabeisenwalzwerk mit vier Fertigstraßen. Drahtwalzwerk.

Elektrotechnik.

Blindstrom, seine Ursachen und Wirkungen in Wechselstromanlagen. Von Rüdenberg (Elektr. Kraft 24. V. u. 10. VI. 22 S. 101* u. 113*). Erläuterung des Blindstromes und der Ursache für sein Auftreten. Seine Wirkungen. Erzeugung von Blindstrom. Maschinen zur Verbesserung des Leistungfaktors. Literatur über Blindstrom.

Ein neuer Kurvenanzeiger. Von Geyger (ETZ. 1. VI. 22 S. 764*). Beschreibung eines Kurvenanzeigers zur Untersuchung von Strom- und Spannungsvorgängen in Hochspannungsanlagen. Darstellung der gesuchten Kurven in reinen Polarkoordinaten. Beispiele von mit Hilfe des Apparates photographisch aufgenommenen Polarkurven.

Faserstoffindustrie.

Elektrisierung der Textilfabriken Englands. (El. u. Masch. 11. VI. 22 Beilage „Anzeiger für El. u. Masch." S. 134). Bericht nach „The Electrician" über neuere Erfahrungen englischer und schottischer Unternehmungen der Textilindustrie bei Umstellung vom Dampftransmissionsantrieb auf Elektromotorenbetrieb, mit elektrischer Heizung und mit Verwendung elektrischer Beleuchtung.

Formerei und Gießerei.

Massenerzeugung höchstwertiger Kolbenringe (Stahl u. Eisen 1. VI. 22 S. 841*). Bericht nach einer Veröffentlichung von H. Cole Esten in „Foundry" über das Arbeitverfahren der für diese Sonderware vorzüglich eingerichteten Gießerei der British Piston Ring Co. Ltd. in Coventry. Anforderungen an Kolbenringe. Zusammensetzung des Eisens für Kolbenringe. Formerei der Ringbüchsen im Sand auf Wendeplattenformmaschinen mit Metallmodellen oder mit eisernen Dauerformen. Zentrifugalgießverfahren. Zentrifugalgießmaschinen. Bohrmaschine zur Prüfung der Bearbeitbarkeit. Sondermaschine zur Feststellung der Zugfestigkeit und Elastizität.

Ueber die Entwicklung der italienischen Eisenindustrie durch weitgehende Anwendung elektrischer Energie im Schmelzbetrieb (Stahl u. Eisen 1. VI. 22 S. 845*). Elektroöfen in italienischen Gießereien. Der Elektroofen der Fiat-Werke. Gießereianlage der Fiat-Werke. Hilfsbetriebe.

Fehlerecke (Stahl u. Eisen 1. u. 29. VI. 22 S. 854* u. 1017*). Fortsetzung der Vorführung größerer Gußstücke unter Angabe von einfachen Abänderungen zwecks Erleichterung des Gusses. Beispiele: Abdampfstutzen einer Turbine, Mitteldruckdampfzylinder für Luftkompressoren, Maschinenrahmen für Schiffsladewinden, Turbinengrundplatte.

Formen und Gießen von Blockformen (Schluß.) Von Irresberger (Stahl u. Eisen 29. VI. 22 S. 1013*). Arbeitverfahren der Penn Mold and Mfg. Co. in Dover, O. Beschreibung der Anlage. Trockenvorrichtungen für Blockformformen und -kerne. Einzelheiten der Blockformkerne.

Der Hurst-Kuppelofen Stahl u. Eisen 3. VIII. 22 S. 1198*). Bau- und Betriebsweise. Ölgefeuerter Vorherd. Besprechung der Vorzüge und Nachteile.

Gebläse und Kompressoren.

Das zweite elektrisch angetriebene Konvertergebläse der Aktiengesellschaft Peiner Walzwerk. Mitteilung aus dem Maschinenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Von Hartig (Stahl u. Eisen 20. VII. 22 S. 1117*). Bauliche Ausführung von Gebläse und Motor. Berechnung des Kraftbedarfes. Elektrische Steuerung der Umlaufhähne. Schaltbild für den Gebläseantrieb. Messungen an den Gebläsen im Betrieb.

Geschichtliches.

Zu August Thyssens 80. Geburtstage (Stahl u. Eisen 18. V. 22 S. 765*). Kurzes Lebensbild und Übersicht über seine Unterehmungen. Seine eigenen Gedanken über die heutigen volkswirtschaftlichen Fragen.

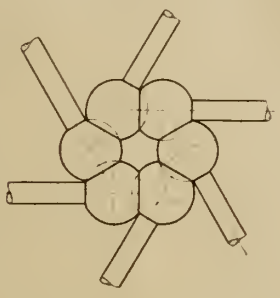
Holzbearbeitung.

Über 15-jährige Erfahrungen mit Sparverfahren der Teerölimprägnierung für Holzmasten. Von Nowotny (El. u. Masch. 30. VII. 22 S. 361). Bericht über Imprägnierungen mit Teeröl in Österreich an Telegraphen- und Telephonstangen. Kreosotierung nach dem Verfahren Heise-Rütgers, nach dem Verfahren Rüping und neuerdings nach einem Gemischverfahren unter Zusatz von Zinkchlorid.

PATENTBERICHT.

Klasse 7a. Nr. 350 734.

Verfahren zum Walzen von glatten oder fassonierten Vollstäben oder Drähten. Carl A. Achterfeld, Offenbach a. M.



Bei dem Verfahren zum Walzen von glatten oder fassonierten Vollstäben oder Drähten, bei denen drei oder mehr Walzen mit Kugelköpfen ein geschlossenes Kaliber bilden, beträgt die Querschnittsverminderung in einem Stich mindestens 60 vH.

Klasse 7c. Nr. 351529.

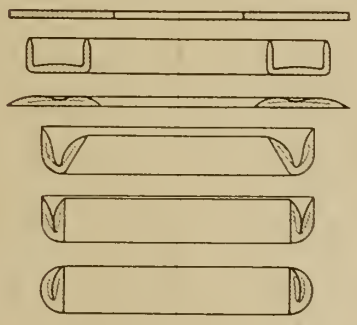
Verfahren zur Herstellung von Vulkanisiermulden. Willy M. Kloeppel und Anton Marschall, Frankfurt a. M.

Ein entsprechend zugeschnittenes Rohrstück wird zunächst seitlich zu einem Oval zusammengedrückt und darauf in der Richtung des größeren Durchmessers stufenweise derart eingestülpt, daß ein U-förmiger Körper mit gleichmäßig hohler Wandung entsteht, der darauf in die gewollte Form gebogen wird.

Klasse 7c. Nr. 352 236.

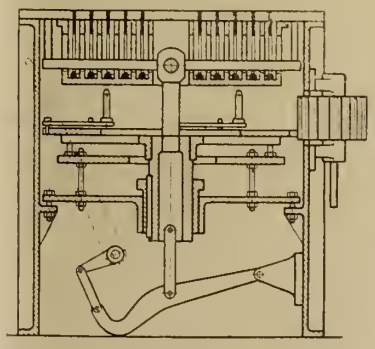
Verfahren zur Herstellung von Doublé-Trauringen ohne Lötfuge. Andreas Daub, Pforzheim i. B.

Der endgültige Querschnitt wird durch zweimaliges Falten der Ränder gebildet.

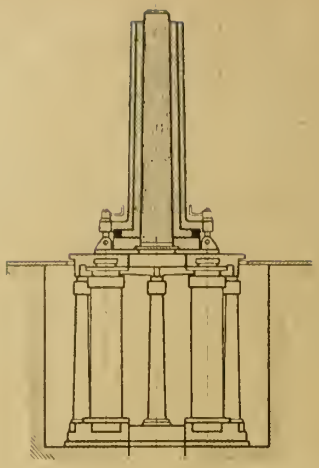


Klasse 31b. Nr. 349 860.

Durchziehformmaschine mit mehreren Ringmodellen für Riemenscheiben. Wilhelm Ahrens, Verden, Aller.



Sämtliche Ringmodelle enthalten Schlitze, durch die ein gemeinsames, zum Zurückziehen dienendes, stern- oder kreuzförmiges Querhaupt hindurchgeht, das durch einen zentralen Stößel auf- und abbewegt werden kann.



Klasse 31b. Nr. 350 223.

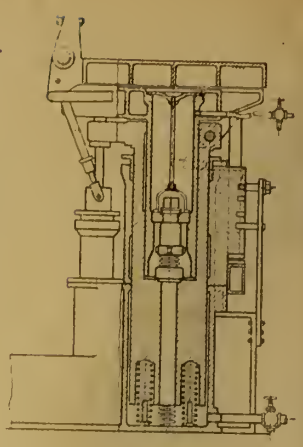
Rüttelformmaschine für Hohlformen. Mertens & Frowein G. m. b. H., Neviges, Rhld.

Rütteltisch und Grundplatte der Formmaschine sind mit Öffnungen versehen, durch die der zur Erzeugung der Formhöhlung erforderliche Dorn aus der fertig gerüttelten Form nach unten entfernt werden kann.

Klasse 31b. Nr. 352 016.

Rüttelformmaschine. Wilfred Lewis, Philadelphia, V. St. A.

Am Einlaßventil der Rüttelformmaschine nach Patent 305 229 ist ein besonderes Steuerventil angeordnet, das gegenüber dem Einlaßventil verschiebbar ist, je nachdem sich der Modellträger der einen oder anderen Bewegungsgrenze nähert, um dadurch auf einem Zylinderende durch das Einlaßventil ein Druckmittel einzulassen, während das andere Ende dieses Ventilzylinders nach dem Auspuff geöffnet wird.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 48.

Wir bauen nebenbei zur Ausnutzung der kleinen Wasserkräfte im Schwarzwald Pelton-Turbinen.

Da nun unbearbeitete Schaufeln infolge großer Reibungverluste einen ziemlich schlechten Wirkungsgrad ergeben und wir diesen hier und da gern verbessern möchten (z. B. bei ungünstigen Wasserverhältnissen), so bitten wir um Auskunft, mit welchen einfachen Mitteln sich ein Bearbeiten und etwaiges Polieren der Schaufeln ermöglichen ließe. Eine Sondermaschine würde sich bei uns kaum lohnen, bzw. gibt es derartige Sondermaschinen, und wer baut diese? Zur Verfügung stehen die normalen Maschinen, wie sie gewöhnlich in einer mechanischen Werkstätte, die sich in der Hauptsache mit Instandsetzungarbeiten beschäftigt, vorhanden sind. Eine Universalfräsmaschine besitzen wir allerdings nicht und führen Fräsarbeiten auf den vorhandenen Bohrmaschinen aus.

Vielleicht können Sie uns auch Firmen nennen, die die Bearbeitung der Schaufelflächen übernehmen würden.

Antwort.

Zur Bearbeitung der Becher von Pelton-Turbinen wird gegenwärtig in den Turbinenfabriken ein kugelförmiger Fräser verwendet, der an den fest angespannten Bechern mit Handgriff und einer biegsamen Fräserwelle in ähnlicher Weise herangeführt wird, wie das die Zahnärzte tun. Je nach der Größe der Becher hat auch der Kugelfräser verschiedene Formen und Durchmesser. An seiner Stelle wird endlich auch eine Art Schleifkugel zum Glätten und Polieren der Becher verwendet. Die äußerste Politur erfolgt durch Schleifrot.

Die Becherform muß im Guß schon so weit vorbereitet sein, daß bei der Bearbeitung die Oberfläche nur geglättet wird, ohne die Form sonst wesentlich zu ändern.

Wer die genannten Werkzeuge liefert, oder ob sie von den betreffenden Firmen selbst zusammengestellt sind, ist allerdings nicht bekannt. Es dürfte sich kaum eine Firma finden, die für eine andere nur die Bearbeitung der Becher übernehmen würde. R.

Frage 49.

In unserem Betrieb haben wir Schnellstahlsägen aus 16 bis 20 vH wolframhaltigem Schnellstahl nach dem Planschleifen zu ätzen. Es sollen auf die Planseite Stärke Durchmesser und Lochweite sowie die Firmenbezeichnung aufgeätzt werden. Wir haben nun die Beobachtung gemacht, daß bei Gußstahlsägen die Ätze gut angreift, während diese auf die Schnellstahlsägen nur schwache oder fast gar keine Einwirkung hat. Es liegt uns sehr viel daran, zu wissen, ob es eine Ätze gibt, die die Schnellstahlsägen ebensogut angreift wie die Gußstahlsägen.

Antwort 1.

Zusammensetzung einer erprobten Ätze:

20	cbmm	Essigsäure,
50	,,	Wasser,
20	,,	Schwefelsäure konzentriert,
25	,,	Salzsäure konzentriert,
25	,,	Salpetersäure 1,4.

Diese Ätze kann in gleicher Weise für Werkzeugstahl und für Schnellstahl benutzt werden. Auf Schnellstahlsägen muß man die Ätze länger stehen lassen oder erforderlichenfalls nochmals nachfüllen. St.

Antwort 2.

Wenn Ihre Ätzsäure bei gewöhnlichem Kohlenstoffwerkzeugstahl gut angreift, dagegen bei hochwolframhaltigem Schnellstahl nicht, so ist das ein Beweis dafür, daß die betreffende Ätzsäure nicht konzentriert genug ist. Im allgemeinen wird in der Industrie nicht dieselbe Ätze für gewöhnlichen Kohlenstoffwerkzeugstahl und hochwolframhaltigen Schnellstahl angewandt, da die für Kohlenstoffwerkzeugstahl die richtige Konzentration besitzende Ätze für Schnellstahl zu schwach ist; umgekehrt, die für Schnellstahl richtige Ätze greift Kohlenstoffwerkzeugstahl zu stark an. Folgende Ätze hat sich für Schnellstahl im allgemeinen gut bewährt:

$^1/_3$ verd. Salpetersäure (spez. Gew. 1,20),
$^1/_3$ verd. Salzsäure (spez. Gew. 1,12),
$^1/_3$ konz. Salpetersäure (spez. Gew. 1,40).

Dieselbe Ätze, nur mit Wasser verdünnt, nimmt man zur Ätzung von gewöhnlichem Kohlenstoffwerkzeugstahl H.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. SEPTEMBER 1922. HEFT 18.

DIE ARTEN DER EIGNUNGSPRÜFUNG.

Von W. Moede, Berlin.

Inhalt: Als Arten der Eignungsprüfung werden behandelt und gegenübergestellt: 1. Zeitproben, 2. Anlernproben, 3. Funktionsproben. Die Funktionsproben werden gegliedert in Wirklichkeitsproben, Schemaversuche und abstrakte Prüfverfahren. Die Grundsätze der einzelnen Prüfungsarten werden auf den verschiedensten Gebieten der Sinnesprüfung, der Aufmerksamkeit- und der Intelligenzuntersuchung sowie der Geschicklichkeitfeststellung erläutert.

Überblickt man die in der industriellen Praxis zur Verwendung kommenden Verfahren zur Feststellung der Eignung von Jugendlichen und Facharbeitern, so bietet sich dem Beschauer zunächst das Bild einer überraschenden Fülle und einer buntschillernden Mannigfaltigkeit. Je nach den Erfahrungen der einzelnen Prüfstellen, den ihnen zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen und technischen Hilfsmitteln und je nach den inneren Verhältnissen des Betriebes, für den geprüft werden soll, bevorzugen die einzelnen Prüfungsleiter bald dieses, bald jenes Verfahren. Im allgemeinen sind die Erfolge, die man mit den mannigfachsten Arten und Formen der Eignungsfeststellung erzielt hat, nach den Berichten der Untersucher sowie der Praktiker des Betriebes teils befriedigend, teils gut und sehr gut, und zur Bekräftigung des Urteils werden stets mehr oder weniger gesicherte Unterlagen, beispielsweise Statistiken irgendeiner Art, allgemeine Begutachtungen der geprüften Menschen oder sonstige Belege beigebracht, deren kritische Verwertung nach den verschiedensten Gesichtspunkten bereits erfolgt ist, teils noch zu erfolgen hat.

Es dürfte daher zweckmäßig sein, einen Überblick über die einzelnen gegenwärtig zur Verwendung kommenden Prüfverfahren zu geben, wobei naturgemäß nur die Hauptgesichtspunkte in großen Richtlinien Erwähnung finden können.

Im allgemeinen wird man drei Hauptprüfarten unterscheiden können:

Zeit-, Anlern- und Funktionsproben.

Während die Zeitproben sich damit begnügen, die Zeit zu messen und zu beurteilen, die der Prüfling zu einer Versuchsarbeit gebraucht, berücksichtigt man bei den Anlernproben die Art und das Tempo der Übung und Einarbeitung des Prüflings in bestimmte Versuchs- und Arbeitsbedingungen. Die Funktionsproben schließlich wollen vorwiegend die für die Verrichtung einer bestimmten beruflichen Tätigkeit erforderlichen geistigen und körperlichen Fähigkeiten einer kritischen und objektiven Begutachtung psychotechnischer Art unterziehen. Nur gelegentlich und zur Ergänzung wird man bei Funktionsproben, die immer zur Prüfung und Erschließung von Fähigkeiten Leistungen zugrunde legen, auch die Zeit zur Ableistung einer bestimmten Probe mit berücksichtigen, und nur gelegentlich, falls erforderlich, wird man die Übungsfähigkeit, so wünschenswert auch die Feststellung dieser Grundeigenschaft für jedwede Berufseignung sein dürfte, gesondert einer eingehenden Prüfung unterziehen — abgesehen von kurzen Anstelligkeitsproben —, da besonders wertvolle Aufschlüsse über die Übungsfähigkeit naturgemäß erst bei Berücksichtigung längerer Zeiträume erhalten werden können.

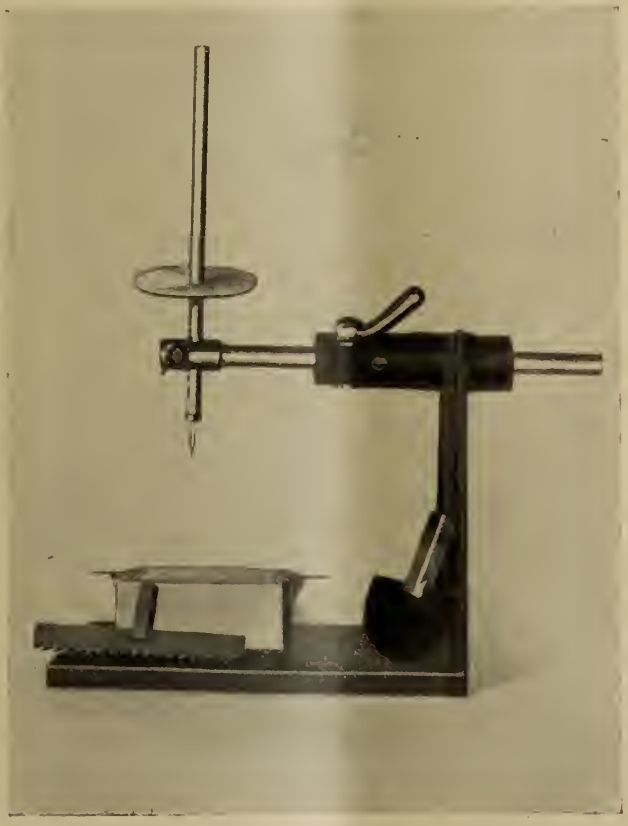


Fig. 1. Augenmaßprüfer.

I. Zeitproben.

Die Eignungsprüfung des Taylor-Systems, sofern man dort überhaupt von Eignungsprüfung reden kann, kennt offenbar nur Zeitproben. Besonders bekannt geworden sind die Eignungsuntersuchungen von Kugelsortiererinnen, die Thompson, ein Schüler von Taylor, ausgearbeitet hat. Zeitproben dieser Art sind naturgemäß auf die allerverschiedenste Weise durchführbar. Man kann den sich meldenden Mann einfach an die Maschine stellen, ihm die Unterweisungskarte vorlegen oder eine Reihe bestimmter Handgriffe vormachen und nun die Ausführung der auf der Arbeitsanweisung geforderten oder vorgemachten Bewegungsfolgen von ihm verlangen. Als Maß für die Brauchbarkeit wird lediglich der Zeitwert genommen, den der Mann zur Ableistung der von ihm gewünschten einfachen Berufs- oder Teilarbeit benötigt. So grob das Verfahren ist und so gefährlich es sowohl für den Prüfleiter als auch den Prüfling selbst sein kann, da Verletzungen beider am Prüfakt beteiligter Personen möglich sind, und so unökonomisch ein solches Verfahren gelegentlich ausfallen wird, da Materialverschleiß, Maschinen- und Kraftverbrauch meist nicht umgangen werden können, so stecken doch in diesem Prüfverfahren mehr oder weniger brauchbare Keime, falls die der Prüfung zugrunde gelegten Berufsleistungen relativ reine Rückschlüsse auf die Eignung zu bestimmten

Verrichtungen zulassen. Verfährt man dagegen so, daß man einfach die in den einzelnen Stellen des Betriebes geforderte Arbeitsleistung von dem Neuling ausführen läßt, um über seine Eignung an der Hand der gebrauchten Arbeitzeit ein Maß zu gewinnen, so erscheint dies in vielen Fällen recht bedenklich. Mitunter sind die Bedingungen der Leistung so verwickelt, daß ohne längere Anlernung von einem beträchtlichen Teile der später hoch verwendungsfähigen Menschen brauchbare Leistungen kaum erzielt werden dürften. Infolgedessen müßte man die Zeitproben durch Anlernproben ergänzen. Aber auch das von dem Prüfling bei der Untersuchung benutzte Arbeitstempo wird nicht immer eindeutig einen Rückschluß auf die Geschicklichkeit und Arbeitsgewandtheit des Prüflings zulassen, da bei kurzen Prüfzeiten durch erhöhte Willensanspannung Höchstwerte der Zeit erzielt werden können, die der Prüfling dann bei der praktischen Arbeit im Betriebe auf die Dauer nicht wird einhalten können.

Versuche des Psychotechnischen Laboratoriums über Zeitproben bei Zugrundelegung einfachster Hantierungen ergaben allerdings eine befriedigende Beständigkeit der Werte. Den Prüflingen wurde eine Leiste vorgelegt, in der sich 12 Gewindelöcher befanden. Ihre Aufgabe war, in diese Löcher von Hand oder mit Werkzeug Schrauben einzusetzen, deren Kopf verschieden gestaltet war. Neben glatten Vier- und Sechskantköpfen verschiedener Größe kamen geschlitzte Rundkopfschrauben zur Verwendung. Neben dem Einsetzen der Schrauben wurde auch das Ausschrauben verlangt und die Zeit gemessen, die der Prüfling für diese Reihenarbeit benötigte. Die Prüflinge erhielten auf Grund der Zeitnote bestimmte Rangplätze, und bei mehrfacher Wiederholung des gleichen Versuches während mehrerer Wochen wurde die Rangreihe im allgemeinen gehalten, so daß die besseren und besten sich immer wieder von den schlechteren und schlechtesten abhoben.

Schwierig wird es sein, untere Grenzleistungen für die Brauchbarkeit des Mannes lediglich bei Berücksichtigung der Zeit solcher Versuchsarbeiten anzusetzen, da die Übung erfahrungsgemäß gerade die Zeitwerte ganz allgemein verschiebt, und man wird infolgedessen weitgehende Anlernversuche vorher anstellen müssen, um die mittlere Hebung bestimmter Grundzeitwerte in Erfahrung zu bringen. Die relative Wertung bei Anordnung der Prüflinge in eine Rangreihe ist natürlich ohne weiteres durchzuführen, und eine relative Auslese der Besten begegnet dann keinen Schwierigkeiten.

Der Versuch kann dadurch wertvoller gestaltet werden, daß man Prüfarbeiten benutzt, bei deren Ableistung nicht nur Zeit-, sondern auch Wertunterschiede möglich sind. Man bekommt dann neben Zeitzensuren Wertnoten und kann auf dieser Grundlage Rückschlüsse auf bestimmte Fähigkeiten machen, etwa auf Anstelligkeit, Aufmerksamkeit, Beobachtungsgabe usw. Auf diese Weise nähert man die Zeitproben der Funktionsanalyse, deren Ziel es ist, möglichst umfassend alle in Frage kommenden berufswichtigen Fähigkeiten festzustellen. Ist die bei der Zeitprobe benutzte Versuchsarbeit verwickelter Natur, so wird die vorgelegte Arbeitsanweisung kaum genügen, um richtige Handgriffe von dem Prüfling zu erhalten, vielleicht wird auch das ein- oder mehrmalige Vormachen der Griffolge nicht genügen, um den Prüfling in die betreffende Hantierung einzuführen, und man wird durch mehrfache Wiederholung der Belehrung und Griffolge allmählich ein Anlernverfahren entwickeln, das nun gleichfalls für die Begutachtung des Arbeitswertes des Mannes benutzt werden kann.

II. Anlernproben.

Die Anlernprobe setzt es sich zum Ziel, die Art und das Tempo der Übungsfähigkeit der Prüflinge während längerer Zeitperioden festzustellen. Man wird auch hier, genau wie bei den Zeitproben, Betriebseinrichtungen ohne weiteres verwenden können. Doch muß man dafür Sorge tragen, daß Menge und Güte der Arbeitsleistung möglichst in kleinsten Zeiteinheiten und möglichst objektiv erfaßt werden können, um eine Kurve der Übungs- oder Anlernfähigkeit aufzustellen. Auch hier ist Material- und Kraftverbrauch erforderlich, die Möglichkeit von Unfällen ist ebenfalls nicht ausgeschlossen, und genau wie bei den Zeitproben muß der Mann zunächst in den Betrieb hereingenommen werden, um dann nach mehr oder weniger langer Zeit je nach dem Ergebnis der Anlernproben fest eingestellt, abgewiesen bzw. in eine andere Abteilung versetzt zu werden. Der Vorteil der Anlernprobe liegt darin, daß man die Möglichkeit hat, während längerer Zeit Arbeitsart und Arbeitserfolg der Anwärter zu studieren, so daß die Gefahr, Fehlurteile abzugeben, recht gering werden kann, falls gute Feststellungsbedingungen vorliegen.

Das eingehendere Studium der Anlernkurve hat gezeigt, daß hier sehr viele Spielarten möglich sind. Während man im allgemeinen früher daran glaubte, daß jedwede Übung zunächst sehr rasch voranschreitet, um dann nur allmählich noch zu wachsen, bis schließlich bald ein asymptotischer Verlauf der Kurve erzielt wird, so lehren doch neuere Erfahrungen, daß beispielsweise stufen- und terrassenförmige Anlernkurven häufig auftreten, ja mitunter auch Kurven, die periodisch Rückschläge aufweisen, denen dann um so stürmischere Anstiegteile folgen. Auch liegen Berichte vor über Arbeitstypen, die anfangs sich erst ganz allmählich in ihrer Leistung emporschrauben, um dann erst nach geraumer Zeit ein lebhafteres aber sicheres Weiterentwickeln zu zeigen.

Jedenfalls sind die im allgemeinen sehr oft gehörten Behauptungen, gerade die besten Lehrlinge und Arbeiter seien diejenigen, die sich am schwersten hereingefunden haben und die erst mitunter nach Jahren zu Hochleistungen kommen, keinesfalls mit solchen Unterlagen und Nachweisen bisher belegt, daß man aus diesen gelegentlichen Beobachtungen allgemeine Regeln ableiten könnte, sondern es wird bei einer hinreichend großen zur Beobachtung kommenden Zahl von Menschen alle möglichen Formen der Übungsfähigkeit geben, die sich je nach den vorliegenden Betriebsverhältnissen, Arbeitsbedingungen und Arbeitsweisen auf die verschiedenste Weise entfalten wird. Wie hoch der Vomhundertsatz derjenigen ist, die den einzelnen Anlerntypen zuzuordnen sind, beispielsweise einer stürmischen Anlernung im Anfang und nur allmählicher Besserung zum Schluß, oder der stetigen aber sicheren Daueranstiegsleistung bis zum asymptotischen Verlauf, oder schließlich der anfangs sehr schwerfälligen und geringen, nach geraumer Zeit aber um so stürmischeren Entwicklung der Leistungsfähigkeit, ist erst durch eingehende und gesicherte Studien festzustellen. Die bisher vorliegenden Übungs- und Anlernversuche kranken sehr oft an dem Übelstande, daß man nicht Mittelwerte des Anstiegs der Arbeitsmenge und Arbeitsgüte von längeren Zeitabschnitten miteinander vergleicht und in Beziehung setzt, sondern nur gelegentlich im Anfang, in der Mitte und am Schluß der Lehrzeit Stichproben nimmt, die natürlich mehr oder weniger als Zufallswerte anzusehen sind und nicht die Bedeutung der aus längeren Beobachtungsperioden ermittelten Durchschnittszahlen besitzen. Auch bei den Zeitproben hört man mitunter die Behauptung, gute Arbeitsleistung vertrage sich nicht mit einem schnellen Tempo, ohne daß auch hier hinreichend Rücksicht genommen wird auf die Art der in Frage kommenden Arbeit und ihrer Hilfsmittel, das Anlernniveau der Beurteilten und ihre Lohn- und sonstigen Betriebsverhältnisse sowie den Anteil und die Häufigkeit, die zahlenmäßig den einzelnen Typen „langsam und schlecht" „langsam und gut", „schnell und schlecht", „schnell und gut" zukommen werden. Auf Grund der Prüfverfahren des Psychotechnischen Laboratoriums können wir nur sagen, daß in vielen Fällen schnelle und gute Leistungen miteinander zusammenfallen, so daß das allgemeine Ur-

teil „schnell und schlecht" keinesfalls unbedingte Gültigkeit beanspruchen kann und kaum die Regel darstellen dürfte.

Außerdem kann öfters die überraschende Feststellung gemacht werden, daß bei längerer Anlernung die Arbeitsweise geändert wird, indem die Folge der Handgriffe ganz anders erledigt wird als im Beginn der Übung. Der Lehrling findet neue und ihm gelegenere Arten der Ausführung der Berufsleistungen, er verteilt die Aufmerksamkeit in anderer Weise, mechanisiert ganze Teile der Griffolgen, gibt in anderem Tempo die Impulse, die er auf Grund seiner Erfahrungen plötzlich ganz anders auslöst, steuert und beherrscht. Man sieht daraus, daß die reine Leistungszahl sowie die Ausschußziffer als Bruttoeffekt in vielen Fällen einer eingehenden Zergliederung bedarf.

III. Funktionsproben.

Die Gesichtspunkte der Zeit- und Anlernproben können auch bei den Funktionsproben Anwendung finden. Die Funktionsproben setzen sich zum Ziel, die für die Berufsausübung erforderlichen und unter allen Umständen wichtigen, nicht ersetzbaren Fähigkeiten in solchen Prüfverfahren zu erfassen, denen eine hinreichende Sicherheit bei der Feststellung dieser Fähigkeiten zukommt. Die Fähigkeiten selbst werden quantitativ und qualitativ gewertet. Nicht nur die Maßzahl der Leistung interessiert, sondern in vielen Fällen in viel höherem Maße die Schwankungen, die bei mehrmaliger Wiederholung der gleichen Funktionsproben berechnet werden können und die in vielen Fällen einen hohen Wert als Persönlichkeitsnote besitzen. Neben der Zahlengewinnung darf die Beobachtung der Arbeitsart nicht vernachlässigt werden, so daß die Gesichtspunkte der Anstelligkeit sowie der Einarbeitung in neue Arbeitsbedingungen bei verschiedener Belehrung und Wiederholung der gleichen Leistung, also Gesichtspunkte der Anlernung, nicht vergessen werden. Auch werden Zeitwerte genommen, aber nur als ein Koeffizient der Funktion, etwa der Aufmerksamkeit oder des Gedächtnisses, der neben der Schwankungsgröße der Fähigkeit, deren Maß die mittlere Streuung der Einstellung ist, und neben der Güte der Leistung Berücksichtigung findet. Die Funktionsproben setzen eine eingehende Arbeitsstudie voraus, der die reinliche Zergliederung der für guten Arbeitserfolg erforderlichen Fähigkeiten gelungen ist. Sie haben außerdem eingehende Erfolgskontrollen zur Bedingung, um den Wirkungsgrad dieser im Laboratorium verwandten Prüfverfahren in ihrer Bedeutung für die berufliche Praxis sicherzustellen.

Außerdem ist naturgemäß Voraussetzung, daß hinreichende Eichungen vorangegangen sind, in denen die Größe der Mittelwerte, die wir zur Begutachtung der Fähigkeiten benutzen, an hinreichend großem Versuchsmaterial gewonnen wurde.

Die Funktionsproben können gegliedert werden je nach dem Grade, in dem sie sich von den Bedingungen der beruflichen Praxis entfernen, in Wirklichkeitsversuche, Schemaproben und Abstraktionsverfahren.

1. Wirklichkeitsproben.

In vielen Fällen ist die Wirklichkeit so einfach und durchsichtig hinsichtlich der für die Arbeitsbewährung erforderlichen Fähigkeiten, daß wir die Wirklichkeit selbst in eichfähiger Form im Laboratoriumsversuch benutzen. Die in solchen Versuchen erfaßten Fähigkeiten stellen naturgemäß nur eine, wenn auch mitunter die Hauptbedingung für Berufsbewährung fest, zu der selbstverständlich eine Fülle anderer Punkte hinzukommen muß. Zunächst wird jede Arbeitskurve bei körperlicher oder geistiger Arbeit abhängen von intellektuellen, im Experiment relativ gut erfaßbaren Fähigkeiten, die den Schwerpunkt der psychotechnischen Eignungsfeststellung darstellen, von moralischen und Charaktereigenschaften, die im Experiment nur mittelbar und oftmals unsicher festgestellt werden können, sowie von emotionalen Faktoren, Gefühls- und Stimmungslage, sowie vom Interesse des Arbeiters, von seiner Zufriedenheit mit den Betriebsverhältnissen in ihren mannigfachsten für die Bewertung seiner Leistung in Frage kommenden Beziehungen, sowie schließlich von seiner Gesamtpersönlichkeit, vom Temperament, von der Weltanschauung und von vielen sonstigen sozialpsychologischen Mitbedingungen der Arbeitsbereitschaft und Arbeitseinstellung. Die tatsächliche Arbeitsleistung einer oder mehrerer Stunden hängt nun besonders ab von der Art, wie die vorhandenen geistigen und körperlichen Fähigkeiten verschiedenster Spielart die Gestaltung und Ausführung der Leistungen beeinflussen. Wenn wir Arbeitsleistungen von Stunden und Tagen studieren, so sind immer Faktoren der Anregung und Einspielung in bestimmte Arbeitsart und Tempo auch beim alten Facharbeiter feststellbar — etwa wenn der alte Weber ein neues Muster auf die Maschine bekommt —, weiter wirken neben diesen anregenden Faktoren stets Ermüdungs- und Energieverbrauchsvorgänge mit, die eine Senkung der Leistung schließlich gegen Schluß der Arbeit nach sich ziehen können, und neben Anregung und Ermüdung spielt die Konzentration als Willensspannung für die Steuerung der Hantierung und Regelung der Impulse, die in der mehr oder weniger großen Stetigkeit der Leistung sich ausdrückt, eine große Rolle.

Wenn wir psychotechnisch die Eignung feststellen, so greifen wir natürlich nur einige wichtige Bedingungen des Arbeitserfolges heraus, die in den meisten Fällen unerläßliche Voraussetzung für Berufsbewährung sind.

Einige Beispiele für Wirklichkeitsversuche mögen die Grundgedanken dieser Fragestellung beleuchten. Es seien Wirklichkeitsproben zwecks Feststellung relativ einfacher Sinnesleistungen sowie ziemlich verwickelter Intelligenzfunktionen kurz erörtert.

Augenmaßproben.

Das Augenmaß kann man beispielsweise in einer Versuchseinrichtung erfassen, die eigentlich der Werkstattmaschine nachgebildet ist, etwa der Tätigkeit beim Bohren, Sägen, Fräsen, und die eine dreidimensionale Auswirkung des Augenmaßes erfordert. Der Apparat (Fig. 1) wird bei Eignungsprüfungen im Holzgewerbe von Heller benutzt.

Der Prüfling hat die Aufgabe, den Klotz mit der Unterlage, auf der ein Punkt markiert ist, so lange hin- und herzuschieben, bis er glaubt, daß der Punkt genau unter der Spitze der senkrechten Einstellstange sich befindet. Damit er nicht von oben nach unten visieren kann, um sich die Arbeit zu erleichtern, ist eine kreisförmige Abdeckscheibe an dem Senkrechtstab angebracht. Wird der Einstellstab heruntergelassen, so kann man feststellen, wie groß der Fehler des Prüflings gewesen ist.

In ähnlicher Weise kann man statt der Spitze Sägen und Fräser verwenden, und der mit einer senkrechten Linie versehene Klotz ist dann in einiger Entfernung so einzustellen, daß beim Ansetzen der Säge oder des Fräsers die betreffende Stelle gerade getroffen wird. Der wagerechte Stab, der in einer Buchse des Gestells läuft, wird beispielsweise bei der Einstellung der Säge bis zum Klotz herangeführt, und man kann den Fehler auswerten, den der Prüfling begangen hat.

Andere Augenmaßproben, die weniger bekannt sind, aber mitunter berufswichtig werden, etwa beim Kranführer, betreffen die Sicherheit bei Beurteilung der Höhenlage von Gegenständen aus der Vogelschau, also beim Blick vom erhöhten Standpunkt. Während man bei der vorigen Augenmaßprobe Herstellung bestimmter Reizwerte verlangt und die Größe des Fehlers sowie seine Schwankungen auswertet, kann man hier mit dem Urteilsprinzip arbeiten, der Beurteilung gegebener Reizverhältnisse, wie

sie beispielsweise bei der Mehrzahl von Prüfarbeiten in der Werkstatt vonnöten wird.

Beispielsweise kann man nach Friedrich eine Reihe verschieden hoher Stäbe von erhöhtem Standpunkt aus betrachten lassen und läßt dann eine Rangreihe aufstellen, die der Tiefenlage der gesehenen Stäbe entspricht. In ähnlicher Weise kann man mit dem Zeiss-Entfernungsschätzer die Fähigkeit des Auges, feinste Tiefenschätzungen vorzunehmen, prüfen. Auch hier sind verschiedene Gegenstände sichtbar, und man muß angeben, welche der Gegenstände die nächsten sind, welche dann folgen usw.

Lehrproben.

Während diese Wirklichkeitsproben zwecks Feststellung der Sinnestüchtigkeit unter berufsnahen Bedingungen an die Fähigkeiten des Anwärters begrenzte und nicht allzu hohe Anforderungen stellen, prüft man mit Hilfe experimenteller Lehrproben auf den verschiedensten Gebieten des geistigen, schulischen und Werkstattlebens nach den gleichen Grundsätzen der Wirklichkeitsversuche reich zusammengesetzte, aber für die Berufs- und Lebensbewährung sicherlich recht wichtige Anlagen.

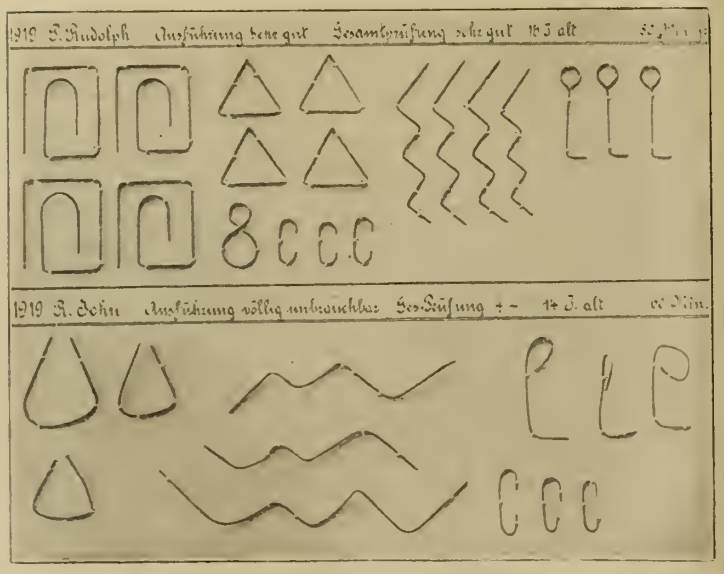
Die Lehrprobe will feststellen, ob ein Prüfling die ihm vorgelegten oder vorgetragenen Dinge und Gedankengänge zunächst einmal versteht, bei einer bestimmten Eindringlichkeit der Vorführung und Darbietung sowie einer bestimmten Wiederholung gewisser Hauptgesichtspunkte. Weiter verlangt man vom Prüfling, daß er die ihm vorgeführten oder vorgetragenen Versuchsbedingungen über eine gewisse Zeitdauer, die Pause, die mit geistiger oder körperlicher Ruhe oder mit Ablenkungsarbeit ausgefüllt ist, hinreichend sicher behält. Dann geht man zur Abnahme des experimentell vorgeführten Materials über, prüft also die Fähigkeit, auch verwickelte neue Dinge, Verhältnisse und Gedankengänge bei bestimmter Darbietungsweise wiedererzeugen, reproduzieren zu können. Man kann noch einen Schritt weitergehen und die Anwendung der dem Prüfling vorgetragenen Grundsätze bei ähnlichen Verhältnissen erproben.

Auffassen, Behalten, Wiedergeben und Anwenden sind also die Grundgedanken, auf denen die Lehrprobe sich aufbaut.

Je nach den verschiedensten Gebieten kann man als Lehrstoff etwa das Lebensschicksal eines bedeutenden Menschen wählen, oder man gibt eine sprachliche oder mathematische Lehrprobe und führt die Prüflinge etwa in die Grundlagen von Deklination und Konjugation oder eine neue Rechnungsart ein, oder man bietet maschinentechnische Gedankengänge an Hand von wirklichen Maschinen, von Modellen oder Beschreibungen dar, oder man führt schließlich schwierige Zusammenhänge der Betriebsorganisation, etwa die Verwendung der Drehbank, der Halb- und Ganzautomaten den Prüflingen vor. Nach der Darbietung und nach Ablauf der Pause stellt man fest, was der Prüfling verstanden und behalten hat, indem man entweder die freie Wiedergabe des Dargebotenen verlangt oder, nach dem Stichprobenprinzip arbeitend, eine Teilabnahme zugrunde legt, indem man eine Reihe von Fragen in bestimmter zur Verfügung stehenden Zeit schriftlich zu beantworten verlangt, wie etwa: Wo lagen die Hauptinteressen unseres Dichters? Oder: Welche für seine Entwicklung wichtigen Freundschaften und Bekanntschaften sind Euch noch in Erinnerung? Oder bei logischen Lehrproben: Was liegt für ein Genitiv vor, wenn Ihr die Bestimmung hört: „Der Kopf des Hundes"? u. dergl. m. Dieses schrittweise Abtasten des Vorgeführten ist am empfehlenswertesten, da man immer besser Teilreproduktionen statt Totalwiedergaben verlangt und nun die Möglichkeit in der Hand hat, das Behalten und Verstehen wichtiger und unwichtiger Dinge, rein gedächtnismäßig aufzunehmender und nur verstandesmäßig anzueignender Teilinhalte gesondert zu prüfen. (Vergl. „Praktische Psychologie" Bd. I, S. 244 ff., Bd. II, S. 3 ff. S. Hirzel, Leipzig.)

Besonders wertvoll wird nun die Feststellung, ob der Prüfling das ihm Vorgetragene auch bei ähnlichen Dingen anwenden kann. So läßt man ihn bestimmte vorgetragene Maschinenelemente für ähnliche Zwecke verwerten, man läßt ihn die Rechnungsarten bei anderen Aufgaben ähnlicher Art erproben, man verlangt die Auffindung bestimmter logischer Beziehungen bei neuem Versuchsmaterial usw.

Die Lehrprobe begegnet dann Bedenken, wenn man unter genau den gleichen Bedingungen mehrere Gruppen von Schülern nacheinander zu prüfen hat, oder wenn der gleiche Stoff an örtlich verschiedenen Stellen von einer Zentrale aus zur Anwendung gelangen soll. Dagegen empfiehlt sich diese Probe, wenn man in einer Gruppenprüfung alle zu einem bestimmten Termin sich meldenden Anwärter erfassen kann und in der Beherrschung des Stoffes sowie der Art der Darbietung hinreichende Sicherheit besitzt. Das Interesse der Prüflinge ist durch die Wahl des Stoffes und die Darbietungsweise leicht zu erzielen, und das Gefühl des Versagens wird nicht aufkommen, wenn man in geschickter Weise leichte und schwere Inhalte der Darbietung miteinander abwechseln läßt. Auch die Zustimmung der Praktiker kann man sicherlich durch solche Prüfverfahren in vielen Fällen viel eher erreichen, als wenn man wirklichkeitsferne, das Interesse der Prüflinge weniger berührende Untersuchungsweisen verwendet.



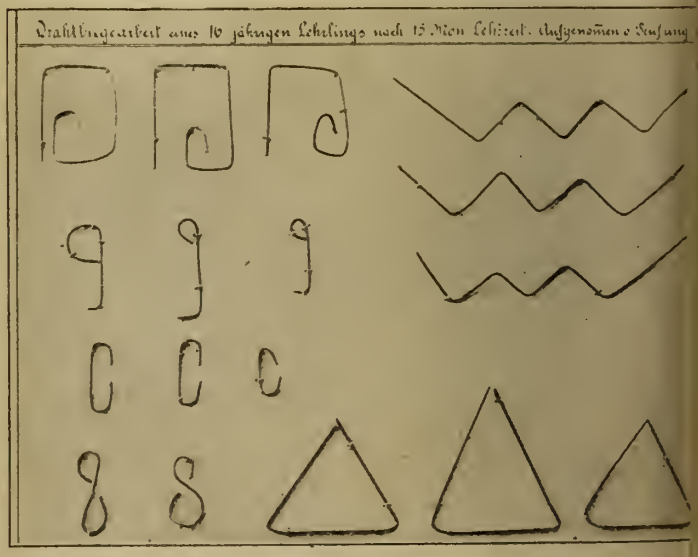


Fig. 2 u. 3. Drahtbiegen nach Vorlage in der psychotechnischen Prüfstelle des Zeiss-Werkes.

Geschicklichkeitsproben.

Der Grundgedanke der Wirklichkeitsprobe kann gleichfalls benutzt werden zur Feststellung von Handgeschicklichkeit, die für die psychotechnische Zergliederung ein äußerst zusammengesetztes Gebilde ist. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen kann man das Drahtbiegen nach Vorlage mit und ohne Werkzeug als zufriedenstellendes Prüfverfahren empfehlen (Fig. 2 u. 3). Andere Prüfstellen verwenden neben Drahtbiegen Ausschneiden von Figuren in Metall oder Papier, Knotenschlingen, Tuchfalten u. a. m.

Auch hier muß man unter der Fülle der Möglichkeiten die herausgreifen, bei denen die Übung die Rangwerte nicht umwirft derart, daß nach kurzer Ausbildung ein ungeschickter Prüfling bei dieser Sonderarbeit hoch geschickt wird. Außerdem dürfen Vorübung und Vorkenntnisse keine allzu große Rolle spielen, auch soll die Bewertung des Arbeitserzeugnisses nach Zeit und Güte keinen allzu großen Schwierigkeiten begegnen und Schwankungen unterliegen. Ist die Abschätzung der Leistung zu schwierig, so wird man von allen Prüflingen erfahrungsgemäß erreichbare Ziele der Geschicklichkeitsleistung aufstellen und nur die Länge der Zeitdauer verwerten neben den eigenen Beobachtungen über die Anstelligkeit und Geräte- sowie Werkstoffhandhabung des Prüflings während der Versuchstätigkeit.

2. Schemata der Wirklichkeit.

Mitunter sind die Bedingungen der Wirklichkeit allzu verwickelt, so daß auch die grobe Deutung der im Wirklichkeitsversuch enthaltenen Faktoren für erfolgreiche Berufstätigkeit nicht möglich ist. Mitunter kann der Kosten wegen ein Wirklichkeitsversuch nicht angestellt werden, oder es ist ganz unmöglich, die Wirklichkeit zu kopieren. Man wird sich dann mit schematischen Bedingungen des beruflichen Lebens begnügen und derartige Prüfbedingungen der Untersuchung zugrunde legen, die die wesentlichen für Berufsleistungen erforderlichen Fähigkeiten festzustellen gestatten. Solche Schemata der Wirklichkeit sind bei Prüfung von Sinnestüchtigkeit, Handgeschicklichkeit sowie intellektuellen Fähigkeiten in der verschiedensten Weise angewandt worden. Um die Schemata aufzustellen, muß eine eindringende Analyse der berufsbedeutsamen Fähigkeiten, die alle unwesentlichen Berufsanforderungen ausscheidet und die wesentlichen richtig bewertet, vorangegangen sein, was in vielen Fällen recht schwierig ist, da das Studium der normalen mittleren Leistung sowie der Bedingungen der Höchst- und Minderleistungen die Verwickeltheit beim Zusammenspiel vieler Faktoren ergibt, so daß nur durch fortlaufende experimentelle Arbeitstudien und Erfolgskontrollen brauchbare Schemata zu erfassen sind, ganz gewiß aber nicht durch noch so intensive Befragung von Berufspraktikern allein.

Schemaversuche stellen die Prüfanordnungen nach dem Prinzip von Amar dar, der fast stets einige Komponenten der Berufsleistung sowie deren Beherrschung durch den Prüfling der Untersuchung zugrunde legt. Beispielsweise stellt er zur Prüfung des Facharbeiters Feilproben (Fig. 4) an, und zwar derart, daß er die Druckgebung des Prüflings mit beiden Händen sowie den Verlauf des auf die Unterlage ausgeübten Druckes registriert. Die Versuchsfeile enthält am vorderen und hinteren Ende je eine Hohlkapsel, die der Arbeiter zu umfassen hat, in gleicher Weise ist in die Unterlage eine Hohlkapsel eingebaut. Diese Hohlkapseln sind elastisch und leiten alle Druckschwankungen durch einen dickwandigen Übertragungsschlauch zu einem Registrierapparat über, dessen Zeiger auf einer berußten Schleife den Verlauf der einzelnen Druckleistungen wiedergibt. Gerade die Feilarbeit verlangt ein gutes Zusammenspiel der beiden Hände, der ziehenden und der stoßenden Hand, und die Beherrschung und Regelung der Druckimpulse ist bei dem ständig sich ändernden Hebelarm der Feile und der Notwendigkeit, gleichmäßige Späne und eine gleichmäßige Beschaffenheit der Unterlage herzustellen, recht schwierig. Amar glaubt, durch Feststellung dieser für gutes Feilen unter allen Umständen wichtigen Druckkomponenten die Befähigung des Anwärters erfassen zu können. Beispielsweise wird von Robert in dem Arbeitswissenschaftlichen Institut Emil Metz, Dommeldingen, die Prüfanordnung nach Amar für die Untersuchung der Lehrlinge mitbenutzt.

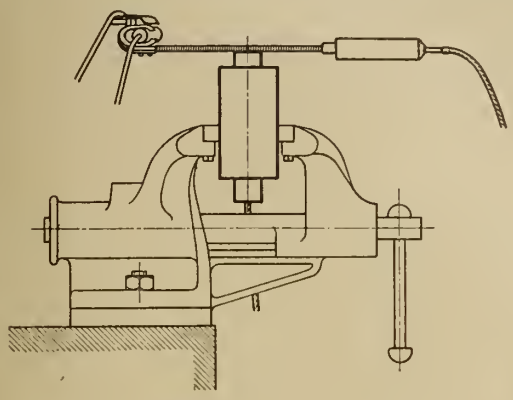


Fig. 4. Feilprobe als Schemaversuch.

Die Bedingungen schematischer Prüfungen kann man sich auch durch Vorlagen mannigfachster Art herstellen. Beispielsweise benutzen wir zur Feststellung der Beobachtungsfähigkeit des Prüflings eine Vorlage (Fig. 5), in

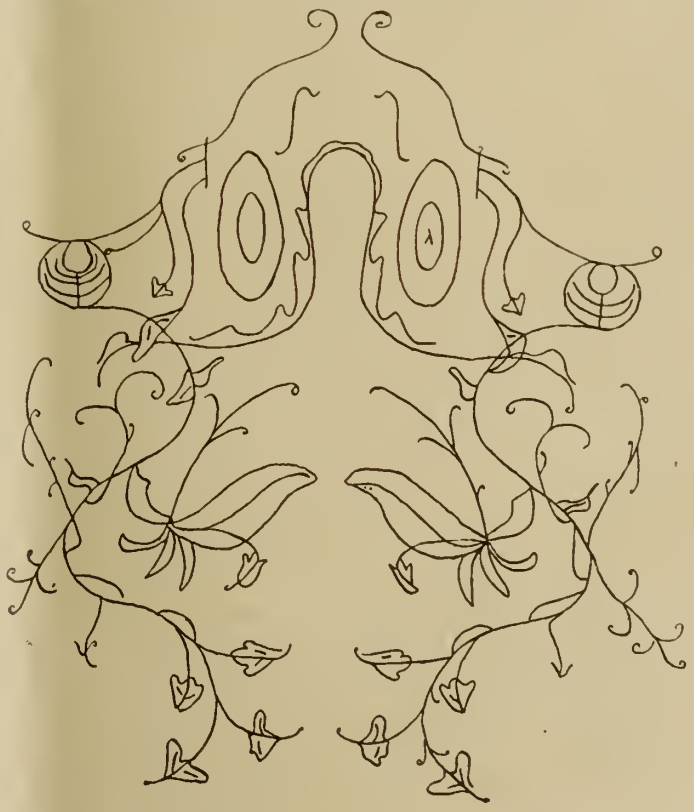


Fig. 5. Vorlage für Beobachtungsprobe. Die rechte Hälfte ist mit der linken zu vergleichen.

der die rechte Hälfte der Linienzüge mit der linken als Vorlage gedachten Hälfte zu vergleichen ist. Der Prüfling soll alle ihm auffallenden Unterschiede der rechten Seite ankreuzen und in der Reihenfolge, wie er sie findet, mit Zahlen versehen. Es ist interessant, die Versuchsreihen daraufhin auszuwerten, in welcher Häufigkeit die einzelnen Unterschiede bei 374 Versuchspersonen — Jugendlichen —

sowie bei gleichen Prüfungen von Erwachsenen gefunden wurden. Dabei kann man für die Blickwanderung der beobachtenden Aufmerksamkeit gewisse Rückschlüsse ziehen (Fig. 6 u. 7).

Man wird in schematischen Bedingungen schließlich auch wichtige für jedwede Arbeit in Frage kommende Komponenten, etwa die Ermüdbarkeit, erfassen können. Während der Arbeit in der Werkstatt oder im Büro wird nach längerer Beanspruchung eine gewisse Abspannung und Ermüdung eintreten, und es gilt, diesen Ermüdungsanstieg schnell im Laboratorium herzustellen, um Unterschiede der Leistung bei frischem und ermüdetem Zustande aufzufinden. Beispielsweise können wir Geschicklichkeitsproben, Proben der Ruhe und Sicherheit der Hand in frischem Zustande abnehmen, dann etwa mit Hilfe des Energographen (Fig. 8), der eine rhythmische im Sekundentakt auszuführende Arbeit gegen eine Feder vom Prüfling verlangt, die Hand des Prüflings so erschöpfen, daß sie unfähig zur Weiterarbeit ist. Dann geben wir die anfangs schon angestellten Proben noch einmal und sehen an den Differenzwerten im ermüdeten und unermüdeten Zustande, in welcher Weise eine scharfe Ermüdung die Leistungsfähigkeit der Hand beeinflußt. Beispielsweise pflegt bei starker Ermüdung durch Energographenarbeit die Momentandruckkraft der Hand um etwa 40 vH zu sinken, während mitunter die Ruhe und Sicherheit bei einfacher Betätigung nicht nennenswert zurückgehen. Naturgemäß sind aber auch nach dieser Ermüdungsprobe starke Ausfälle festzustellen, so daß wir auch bei solchen schematischen Nachbildungen des wirklichen Kraftabfalles unterschiedliche Funktionswerte erhalten.

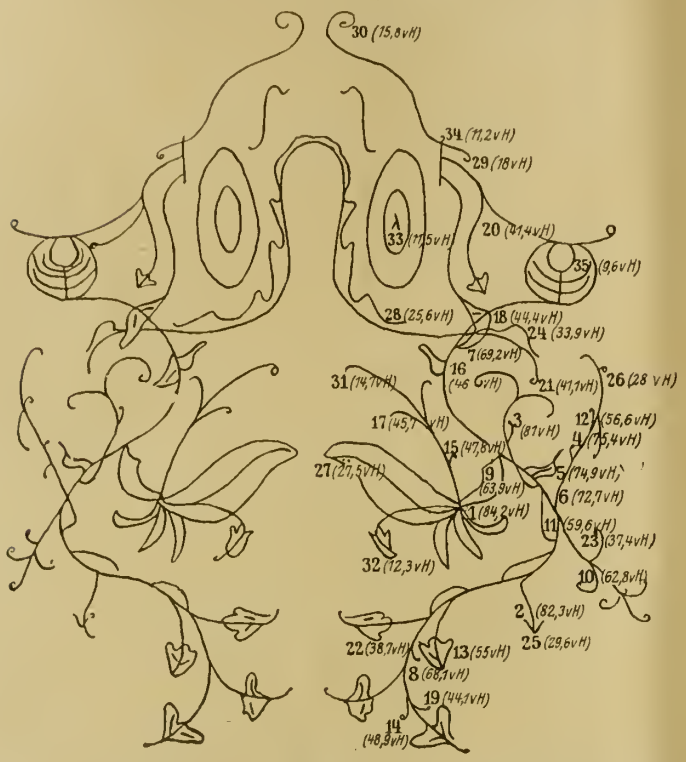


Fig. 6. Ergebnis von Beobachtungsproben an Jugendlichen mit Häufigkeitsziffern der einzelnen gefundenen Unterschiede.

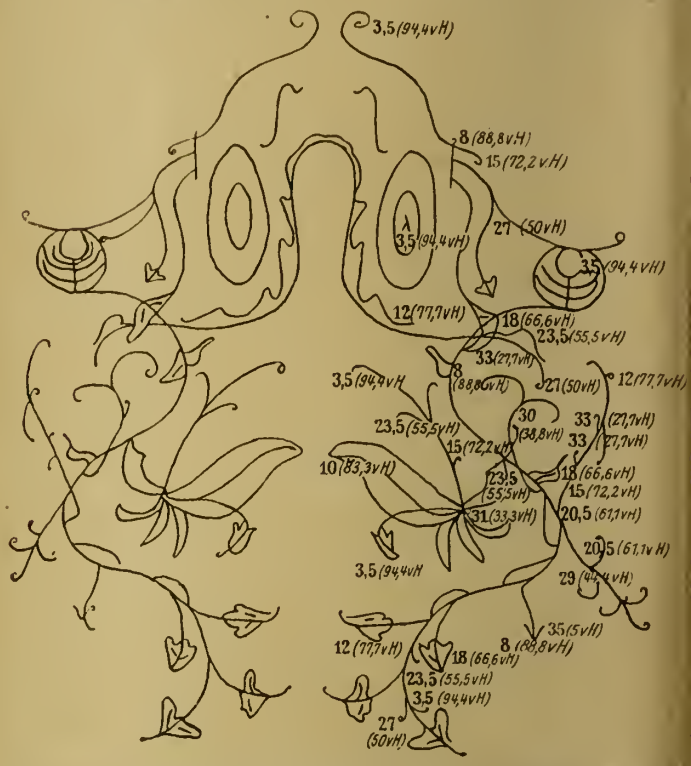


Fig. 7. Ergebnis von Beobachtungsproben an Erwachsenen mit Häufigkeitsziffern der einzelnen gefundenen Unterschiede.

Fig. 8 u. 9. Energograph (D. R. P.). Die Handdrücke werden durch einen abgeschrägten Kamm in den Papierstreifen eingestochen.

An der Grenze zwischen Wirklichkeits- und Schemaversuch steht beispielsweise das Versuchsgespräch, etwa bei kaufmännischer Gesprächsführung. Hier wird eigentlich die Wirklichkeit völlig nachgebildet, doch ist das Gefühl der Verantwortung sowie die Unmittelbarkeit, Lebhaftigkeit und Frische, mit der das Gespräch im Berufsleben einwirkt, nur annähernd im Schema nachzuahmen, so daß mehr oder weniger berufsnahe Verhältnisse gegeben sind. Gute Erfahrungen sammelten wir bei kaufmännischen Versuchsgesprächen, etwa beim angenommenen Verkauf von Schuhwaren unter bestimmten festgelegten Bedingungen an gewisse Käuferklassen oder bei Schlagfertigkeitsproben in der Meisterprüfung.

3. Abstraktionsprüfverfahren.

Man kann sich schließlich von den Bedingungen der Wirklichkeit noch weiter entfernen und stellt dann als Ziel der Prüfung auf, die Grundfunktionen, die für die Mehrzahl der bei beruflicher Betätigung in Frage kommenden Leistungen vor allen Dingen verantwortlich gemacht werden müssen, in möglichst reiner Form zur Untersuchung zu bringen. Es wäre ein erstrebenswertes Ideal, beispielsweise für alle ähnlichen Handgeschicklichkeitsleistungen oder Intelligenzbetätigungen eine bzw. mehrere, abzählbare Grundfunktionen zu prüfen unter Bedingungen, die keinerlei unmittelbare Beziehung zu einzelnen und besonderen Arten der Handgeschicklichkeits- oder Intelligenzleistungen aufweisen. Allerdings setzt man dann voraus, daß es überhaupt solche Grundelemente bei den Veranlagungen gibt, und geht weiter von der Annahme aus, daß unter Laboratoriumsbedingungen solche Grundkräfte einwandfrei und sicher erfaßt werden können. Da aber der Zustand der theoretischen Psychologie eine Aufstellung solcher geistig-körperlicher Grundfunktionen nicht gestattet, und da es bisher nicht gelungen ist, aus einer Reihe abzählbarer Grundelemente die mannigfachsten Auswirkungsformen

des Seelenlebens abzuleiten, geschweige denn die buntschillernde Mannigfaltigkeit geistiger Leistungen im Leben und Beruf, so muß der vorsichtige Forscher Wirklichkeits- und Schemaversuche an den Anfang der psychotechnischen Prüfarbeit stellen, um erst als Abschluß und gleichzeitig als Krönung des Werkes solche Grundfunktionen herauszuarbeiten und ihre Prüfbedingungen aufzustellen, die zunächst auch nur für bestimmte Gruppen von Handbetätigung, für Intelligenzreaktion bestimmter Art als gemeinsame Wurzel aufgefaßt werden können.

Beispielsweise stehen auf dem Gebiet der Intelligenztheorien die verschiedenen Auffassungsweisen schroff gegenüber. Während etwa die einen geneigt sind, die Intelligenz als Grundkraft anzusehen, deren Vorhandensein durch Betätigung an einem beliebigen Stoff festzustellen und gegebenenfalls zu messen ist, glauben andere, daß die Intelligenzleistungen je nach der Art des gerade zur Erörterung stehenden Gebietes nichts miteinander zu tun haben, da der intelligente Facharbeiter auf Grund anderer Anlagen zu seinen Hochleistungen kommt als etwa der intelligente Konstrukteur oder Politiker oder Schulmann. Dazwischen steht in der Mitte die Meinung, die wohl die größte Geltungswahrscheinlichkeit für sich hat, daß nämlich gewisse gemeinsame Elemente allen den Betätigungsformen und Auswirkungen zugrunde liegen, die wir schon im vorwissenschaftlichen Sprachgebrauch als „intelligente" den „nichtintelligenten" gegenüberstellen. Denn so verschiedenartig auch immer etwa die Geschicklichkeit der verschiedenen handwerklichen Berufe sein mag, und so mannigfach auch die Äußerungsformen der Intelligenzleistungen, etwa in den akademischen Berufsständen, sind, gewisse gemeinsame und durch Zergliederung erfaßbare Bestandteile werden wohl immer aufzuweisen sein, wenn Hochleistungen vorliegen. Beispielsweise wird eine bestimmte Art der Aufmerksamkeit, des Kombinierens, des Kritisierens und Urteilens Grundvoraussetzung für Intelligenzreaktionen gewisser akademischer Berufsgruppen sein, ebenso wie Handgeschicklichkeit ohne Sinnestüchtigkeit, Impulsbeherrschung und Impulsvariation sowie Beobachtungsgabe kaum möglich sein dürfte. Deswegen wird es im begrenzten Umfange möglich sein, einen Mittelweg einzuschlagen derart, daß man beispielsweise für Intelligenzprüfungen bestimmte Grundkräfte, etwa Aufmerksamkeit und Gedächtnis, Kombination und Begriffsfähigkeit, Kritik und Urteilsgabe dem Prüfplan stets zugrunde legt, aber je nach der in Frage kommenden Berufsgruppe, auf die die Prüfung sich erstrecken soll, einen spezifischen Arbeitstoff für Betätigung der gesuchten Funktion benutzt. Dabei bleibt zunächst ganz dahingestellt, ob vielleicht durch die Verwendung andersartigen Stoffes eine ganz andere Seite der geistigen Betätigung zur Prüfung gelangt, die nur scheinbar auf die gleiche Grundfunktion zurückgeht.

Beispielsweise glauben wir, daß für Intelligenzleistungen Kombinieren auf Grund gegebener Elemente von großer Bedeutung ist. Wir werden dann die Kombinationsgabe als abstrakte Grundfunktion zu prüfen haben, aber je nach dem in Frage kommenden Berufsstande bald diesen bald jenen Arbeitstoff verwenden.

Unter Kombination wollen wir die Erzeugung eines selbständigen Gebildes aus gegebenen Bruchstücken verstehen. Wir können die Kombination prüfen unter den verschiedensten Bedingungen teils als freie, teils als gebundene Kombination. Für Prüfzwecke bewährt hat sich beispielsweise das Prinzip der Ergänzung. Bei technischen Kombinationsproben geben wir Aufgaben etwa gemäß Fig. 10. Es sind hier gegeben: ein Stück Mauer, ein Balken mit verschiedenen Löchern, eine Seilscheibe mit Schnur sowie ein in die Erde gesteckter Pfahl und ein Gewicht mit Öse. Die Aufgabe lautet, eine selbsttätig wirkende Ramme zu konstruieren, derart, daß das Gewicht bei bestimmter Höhe selbsttätig sich auslöst und herabsaust, um als Rammbär zu wirken. Danach soll das Gewicht wieder beliebig oft gehoben und fallen gelassen werden können. Durch Kombination entstehen die Gedankenfolgen: Es ist offenbar ein Haken zu konstruieren, der die Lücke der Anordnung schließt. Dieser muß so beschaffen sein, daß er bei gewisser Höhe, etwa beim Antreffen an den Balken, das Gewicht zur Auslösung bringt. Durch entsprechende Konstruktion und Aufhängung sind die mannigfachsten Lösungen möglich (Fig. 11). Die Löcher des Balkens geben die Anregung, einmal zwecks sicherer Führung das Seil durch ein Loch zu leiten oder an der anderen Seite durch Anbringung von Schrauben den Balken auf der Mauer zu befestigen. Kombination, die aber nicht durch Kritik und Urteilsfähigkeit gezügelt wird und dadurch wertlos ist, liegt dann vor, wenn etwa ein Prüfling auf dem Mauerstück einen Mann mit einem Messer aufstellt oder Feuer auf dem Balken anzünden will, oder — was auch zu Protokoll gegeben ist — periodisch Dampf durch das Seil leitet. Die Bedingungen der Selbsttätigkeit sowie der Wiederholung des gleichen Vorgangs ohne Verlust und Schaden an den gegebenen Bestandstücken sind hier nicht beachtet, so daß eine negative Leistung vorliegt.

Das Ergänzungsprinzip auf dem Gebiet der gedanklichen rein intellektuellen Kombination unter Zugrundelegung sprachlicher Bruchstücke liegt vor, wenn wir beispielsweise einen Lückentext auszufüllen verlangen. In ähnlicher Weise kann man die Lücken in einem Bilde ergänzen lassen (Fig. 12 u. 13), was ebenfalls nur durch kritische Überlegung, Einfühlung in den Sachverhalt und Wertung aller Umstände sowie beziehungsvolles Abwägen der gegebenen Fragmente möglich ist. Bei anderen Proben läßt man eine gegebene Erzählung, deren Hergang bekanntgegeben wird und die zu drei Viertel vollendet ist, in einem bestimmten Stile beenden, um die Einfühlung und Beherrschung der Vorlage auf Grund sprachlicher Begabung zu erfassen, oder man verlangt eine gegebene Zahlenreihe zu ergänzen, um arithmetischen Spürsinn festzustellen u. a. m.

Die freie Kombination gibt 3 bis 4 Ausgangsstücke und läßt diese zu sinnvollen Gebilden zusammenschließen. Bei technischen Kombinationsproben etwa läßt man aus den gegebenen Stücken einer Vorlage (Fig. 14) eine Bremse bauen. Bei kaufmännischer Kombination verlangt man alle kaufmännisch wichtigen Beziehungen zu finden, wenn bestimmte Voraussetzungen gegeben sind. Beispielsweise sind alle Folgen anzugeben, die bei bestimmten Voraussetzungen, etwa der Entdeckung der künstlichen Baumwollfaser, sich einstellen, und man will die Angabe der Entschlüsse hervorlocken, die bei den kaufmännisch Befähigten sich einstellen werden. Bei rein gedanklichen Kombinationsleistungen wird man drei Begriffe: etwa „Regen. Kälte, zerbrochener Krug" in so viel sinnvolle und geschlossene zusammenhängende Erzählungen zu bringen verlangen, als dem Prüfling möglich ist.

Gewiß liegt überall der Grundgedanke vor, es kommt vorwiegend auf Kombinieren, kritisches Verwerten der Erfahrungen, beurteilende Abwägung aller Umstände an, doch wird man nicht den Mut haben, die etwa an rein gedanklichen Stoffen geprüften und bewährten Grundfunktionen als ausreichende Vorbedingung für Erfolg in allen möglichen Berufsgruppen anzusehen, sondern vorsichtig und abwägend möglichst viele Seiten der Grundfunktionen an dem Stoff jeweils zu untersuchen, der der Berufsgruppe entlehnt ist.

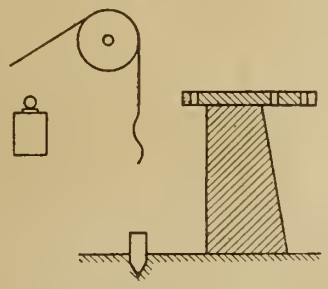


Fig. 10. Technische Ergänzungsprobe.

In ähnlicher Weise kann man versuchen, die Aufmerksamkeit, die ja in

einer Fülle kaufmännischer, handwerklicher, technischer oder Verwaltungsberufe eine bedeutende Rolle spielt, einmal als abstrakte Grundfunktion zu erfassen und auszuwerten. Man kann beispielsweise den Gedanken der Auftragserledigung dazu benutzen. Man gibt den Auftrag, bestimmte Zeichen aus irgendwie dargebotenen Reizmengen herauszulesen. Man kann beispielsweise aus einer Druckvorlage jedes a, e, n durchstreichen lassen, oder man liest eine Erzählung vor, und der Prüfling soll immer, wenn er a, e, n hört, entsprechende

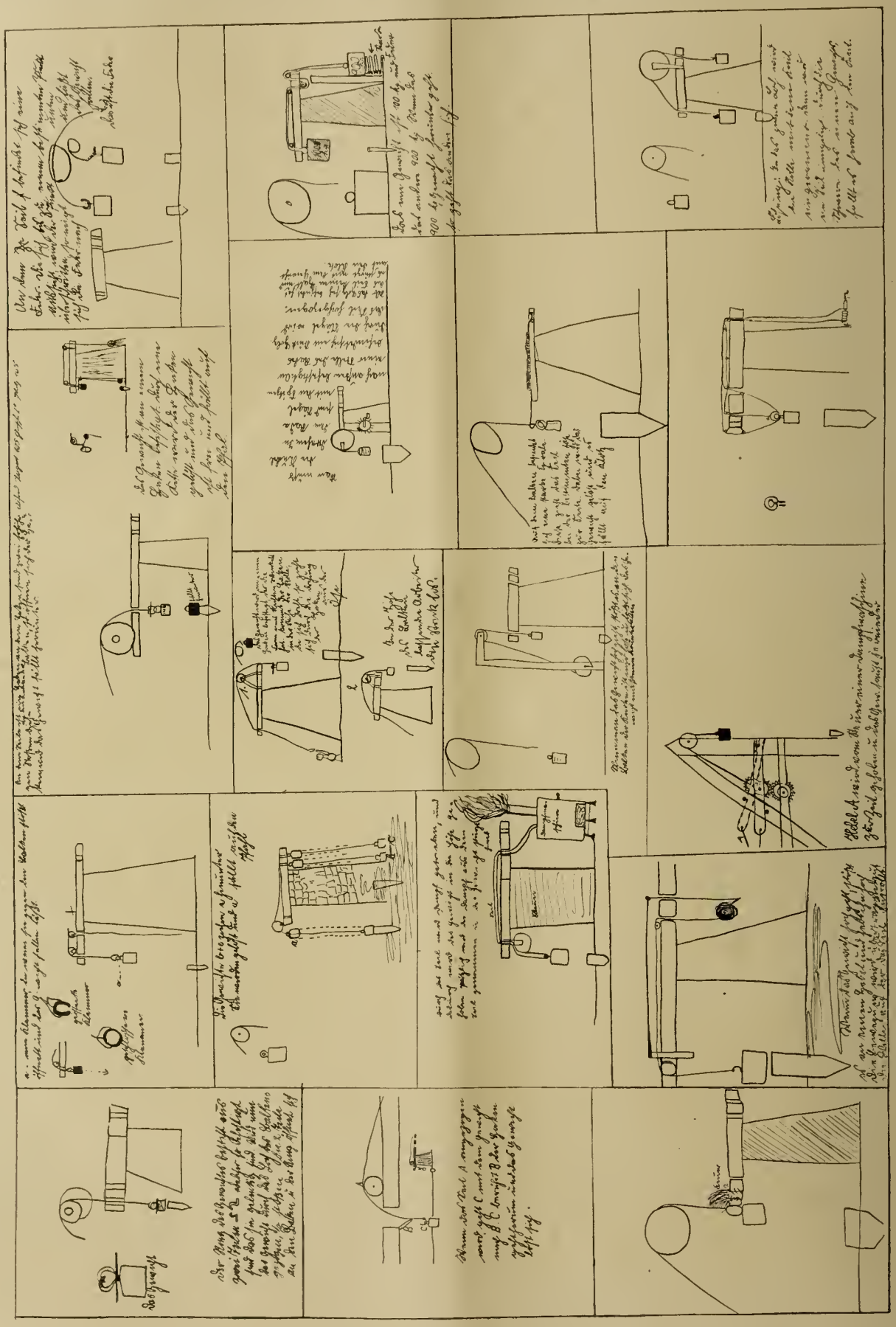


Fig. 11. Technische Ergänzungsaufgaben. Lösungen Jugendlicher.

Reaktionen ausführen, oder er soll sonstwie in Erledigung des einmal gegebenen Auftrages die ihm dargebotene Mannigfaltigkeit der Reize durchsehen. Man kann etwa zu exakter Bestimmung und besserer Beherrschung der Reizbedingungen den Konzentrationsprüfer (Fig. 15) verwenden, bei dessen Benutzung der Prüfling bei Vorführung von Buchstaben, etwa bei jedem a, e, n, das er findet, das entsprechende Zeichen in seine Prüfvorlage zu setzen oder die Tasten des Apparates zu bedienen hat. Statt der Buchstaben kann man Farb- und Helligkeitstufen, Zeichen geometrischer Art, richtig und falsch geschriebene Worte, richtige und falsche Rechnungen vorführen, um gemäß dem Grundsatz der möglichsten Berücksichtigung des berufsnahen Stoffes die gewünschte Grundfunktion quantitativ und qualitativ auszuwerten.

Fig. 12. Intellektuelle Ergänzungsproben der amerikanischen Heerespsychotechnik für Rekrutenmusterung.

Freilich ist dies Ziel, eine Anzahl abzählbarer Grundfunktionen jedweder Eignungsprüfung zugrunde zu legen und nur den Stoff abzuwandeln, in weiter Ferne, doch sollte dem Ziel zweifelsohne nachgegangen werden. Erst dann könnte man der weiteren Frage sich zuwenden, ob diese gegebenen Grundfunktionen in bestimmten typischen Strukturen qualitativ und quantitativ bestimmbar auftreten, immer auf dem Wege der kritischen Verwertung reichen experimentellen Erfahrungsmaterials. Der Weg dazu führt offenbar nur durch Häufung psychotechnischer Prüfverfahren auf den mannigfachsten Arbeitsgebieten, während parallel damit und gleichsam von oben kommend die Umreißung theoretischer Grundstrukturen, Grundkräfte und Begabungsformen gehen kann. Sehr gefährlich wäre es aber, rein durch theoretische Zergliederung gewonnene Strukturbilder als apriorische Werte zum Zweck der Normierung psychotechnischer Versuche zugrunde zu legen, wobei alle diese angeblichen Grundtypen offenbar meist durch Hinterbau gegebener kultureller und wissenschaftlicher Daseinsformen gewonnen wurden. So soll es nach dem einen nur schöpferische, distributive und exekutive Intelligenzformen geben, andere wieder glauben geistige und naturwissenschaftliche Typen einander gegenüberstellen zu müssen, wobei einige Forscher wieder erklärende und beschreibende Naturwissenschaftler voneinander sondern. Andere schließlich stellen als Grundtypen den religiösen, ästhetischen, politischen Menschen auf und glauben damit die Mannigfaltigkeit der menschlichen Erscheinungsformen erschöpft zu haben, während die Anleihe bei gegebenen kulturellen Existenzformen, der Religion, der Politik, der Kunst, ersichtlich ist. Nur durch emsige und induktive Arbeit wird man unter Verwertung der durch theoretische Analyse gefundenen induktiven Gedankengänge der Aufdeckung solcher Grundkräfte und Grundstrukturen schrittweise näherkommen.

Fig. 15. Konzentrationsprüfer.

Das unmittelbare Ziel der Eignungsprüfung steht klar vor Augen: für möglichst enge und abgegrenzte Berufe zunächst Eignungsverfahren aufzustellen, die alle in Frage kommenden wesentlichen und berufswichtigen Funktionen mit einer hinreichenden Sicherheit zu erfassen gestatten. Neben der Arbeitstudie, die die einzelnen in Frage kommenden Fähigkeiten aufdeckt, muß fortlaufend eine exakte Erfolgskontrolle einhergehen, die analytisch

Fig. 13. Bilderergänzung in der amerikanischen Heerespsychotechnik.

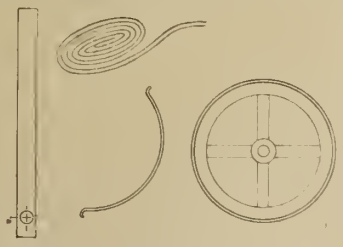


Fig. 14. Technische Kombinationsprobe. Bau einer Bremse.

und systematisch vorgeht. Je nach den in Frage kommenden benutzten Prüfungsgrundsätzen wird das Gegenurteil der Praxis einzuholen sein. Zeitkontrollen verlangen als Gegeninstanz u. a. Akkordstatistiken, Anlernproben u. a. die Begutachtung der weiteren Fortentwicklung der Arbeitsgeschicklichkeit im Betriebe, und Funktionsproben können u. a. durch Beurteilung der den Fähigkeiten entsprechenden Berufsleistungen durch den Praktiker, soweit diese Urteile exakt gewonnen sind, ebenfalls eine Gegeninstanz erhalten. Die Wirklichkeitsversuche können in ähnlicher Weise durch analoge und entsprechende sowie äquivalente Werte der Praxis auf Bedeutung und Gültigkeit hin sichergestellt werden.

Die Wirklichkeitsversuche werden noch am ehesten eine völlige Übereinstimmung von Theorie und Praxis ergeben, wenn reine und vergleichbare Bedingungen für die Laboratoriumsprüfung und die praktische Berufsleistung und ihre Beurteilung gegeben sind. In den meisten Fällen dagegen kann eine Gleichstimmigkeit auf 100 vH des Urteils der Praxis mit dem Urteil der Eignungsprüfung billigerweise nicht verlangt werden, da die Umsetzung vorhandener Fähigkeiten in gute Berufsleistungen von einer Fülle im einzelnen nicht immer reinlich zu fassender Bedingungen abhängt, und da das Urteil des Praktikers in den meisten Fällen auf ganz anderen Grundlagen beruht als die Begutachtung des Prüfungslaboratoriums. Der Verhandlungstisch ist in den allermeisten Fällen das bestmögliche und mitunter einzig zweckmäßige Mittel, um in eingehender Aussprache etwa vorliegende Differenzen in Einklang zu bringen, gegebenenfalls auch Verhandlungsunstimmigkeiten aufzuhellen. Auch der Praktiker muß bestrebt sein, seine Urteile analytisch, exakt und systematisch aufzubauen und zu belegen, was gegenwärtig nur in den allerseltensten Fällen möglich ist. Die gegenseitige Befruchtung wissenschaftlicher Eignungsprüfung und der Begutachtung der Praxis kann nicht ausbleiben, wenn beide Parteien die verschiedenen Bedingungen ihrer Urteile klar einsehen, sowohl die Grundlagen als auch die Grenzen ihrer Aussagen erkennen und bestrebt sind, durch einen heilsamen Wetteifer die jeweiligen Urteilsgrundlagen möglichst rein herauszuarbeiten und deren bedingte Gültigkeit im einzelnen festzustellen, um zu vergleichbaren Gutachten zu gelangen. Dies kann der psychotechnischen Sache nur dienlich sein, deren Ziel und Wille es ist, mit zunehmender Sicherheit eine objektive Fähigkeitsfeststellung der Menschen zu ermöglichen, um die Berufsschicksale sowie das reibungslose Ineinandergreifen aller Glieder des Betriebes und der einzelnen Berufsgruppen nach Möglichkeit zu fördern und heilsam zu beeinflussen.

DAS MEISTERPROBLEM*).

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

Die Meisterfrage ist eine, die die ganze Industrie auf das tiefste bewegt. Kein Posten ist so schwierig und so vielseitig wie der des Meisters in einer Fabrik. Sowohl nach der sachlichen Seite, die die Ausführung der Fabrikationsgegenstände betrifft (Produktionsexekutive), wie nach der menschlichen Seite, die den Meister zwingt, sich mit Vorgesetzten, Gleichgeordneten und Untergeordneten durcheinander und in ununterbrochener Reihenfolge (Amtsexekutive) zu beschäftigen. Dazu kommt, daß infolge der Revolution dann auch noch parteipolitische Gesichtspunkte aufgetaucht sind, die die Stellung des Meisters, der auf der einen Seite auf das engste mit dem Unternehmer zusammen arbeitet, auf der anderen Seite gleich eng mit dem Arbeiter tätig sein muß, sehr erschwert. Aber die Stellung zur Parteipolitik ist Privatangelegenheit jedes Menschen; sie wird auf seine persönlichen Entschlüsse von Einfluß sein, sie darf aber niemals so weit Einfluß gewinnen, daß die Parteirichtung des Meisters etwa bei seinem amtlichen und sachlichen Tun sowohl gegenüber dem Unternehmer als auch gegenüber dem Arbeiter irgendwie eine entscheidende Rolle spielen darf. Daß dadurch die Zwischenstellung des Meisters noch schwieriger wird, ist allen Sachkennern ohne weiteres klar.

Es gibt zwei Arten von Meistern, die grundsätzlich von einander verschieden sind. Der eine ist der Handwerkmeister, der andere ist der Fabrikmeister. Der Handwerkmeister führt nicht nur Aufträge aus, sondern er muß sich auch bemühen, Aufträge zu erhalten. Er muß dann Material einkaufen, lagern, pflegen und die fertigen Stücke dem Kunden abliefern, sowie endlich abrechnen. Er hat neben dem Innen- auch den Außendienst zu versorgen, und er ist nicht nur Betriebs-, sondern auch Geschäftsmann. Von der Güte nicht nur seiner technischen Leistungen, sondern auch seiner kaufmännischen Geschäftsgebarung hängt sein Ruf ab; die Zahl seiner Aufträge ist unmittelbar mit seiner persönlichen Tätigkeit nach allen Richtungen hin auf das innigste verknüpft. Er muß sich Gesellen halten, er muß eine Werkstatt einrichten und instandhalten, und er hat das Recht, Lehrlinge zu erziehen. Er ist die Hauptperson des ganzen Betriebes, der ruhende Pol! Seine Eigenschaften bei der Menschenbehandlung sind die des Vaters, und ein Hauptkennzeichen des selbständigen Handwerkmeisters ist daher, daß er Lehrlinge halten darf. Interessant ist dabei, daß die Meisterprüfung bereits drei Jahre nach der abgelegten Gesellenprüfung abgelegt werden kann, daß aber die Niederlassung eines Handwerkmeisters an das vollendete 24. Jahr geknüpft ist. Aus diesem jugendlichen Alter geht bereits hervor, daß es sich um einen „Werdenden" handelt, der erst zeigen muß, was er kann, und das Anvertrauen von Jugendlichen, die selbst noch der Erziehung, der straffen Hand und des mustergültigen Beispiels, bedürfen, kann daher ein großes Wagnis sein.

Völlig anders steht der Fabrikmeister seinen Aufgaben gegenüber. Er ist ausgesprochener Betriebsführer im Namen der Unternehmung, deren Angestellter er ist. Er hat sich weder um den Einkauf des Materials noch um die Beschaffung der technischen Einrichtung noch um die Abrechnung der Aufträge noch — im Großbetriebe wenigstens — um die Beschaffung der Arbeiter zu kümmern. Auch bei der Annahme der Lehrlinge ist die Unternehmung allein vertragschließend. Der Meister bekommt den Lehrling zugewiesen. Er darf ihn, da er vor der Innung die Meisterprüfung meist nicht abgelegt hat — also im Sinne des Innungswesens gar kein Meister ist — nur als Vertreter des Unternehmens erziehen. Der Lehrling ist ihm nicht persönlich anvertraut, sondern der Unternehmung; der Meister handelt also hier wieder als Angestellter. Da ferner ein solcher Lehrling in einer großen Fabrik durch eine Reihe von Stationen im Laufe seiner Lehrzeit hindurchgeht, die miteinander gar

*) Dieser Aufsatz ist im Oktober 1921 als Vortrag im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gehalten worden. Auf diesen Vortrag bezieht sich der Aufsatz von Thürmer in WT. 1 vom Jahrg. 1922, der eine große Anzahl von Zuschriften in WT. 9 von Bickel, Huppenkothen, Kossowsky, Perls, in WT. 10 von Ludwig veranlaßt hat, deren Stellungnahme gegen meine eigene Auffassung zum erheblichen Teil dadurch entstanden ist, daß die betreffenden Verfasser meinen Vortrag nicht gehört hatten und durch den kurzen, nur auf einen besonderen Punkt: „Die Quelle des Meisternachwuchses" gerichteten Auszug von Thürmer irregeleitet worden sind. Ich glaube daher, daß die unverkürzte Wiedergabe meines Vortrages als ausführliche Antwort auf die Einwände der Zuschriften genügen wird. Schlesinger.

nichts zu tun haben, wie Gießerei, Schmiede, Härterei, Glüherei, Dreherei usw. — in vielen Großbetrieben schwankt die Zahl der einzelnen Betriebe zwischen 12 und 16 und die Lehrzeit zwischen 3 und 4 Jahren —, so hält sich der Lehrling im Durchschnitt nur 3 bis 4 Monate in einer solchen Werkstatt auf. Sie wird für ihn Durchgangsstation. Er wird mit dem Meister kaum warm, und der Meister ist mit Arbeit meist so überhäuft, daß er den Hauptteil der Unterweisung eines solchen Jugendlichen dem Gesellen überlassen muß, zu dem er sich einen vertrauenswürdigen und pädagogisch veranlagten Mann aussuchen muß, wenn der Lehrling von diesem kurzen Aufenthalt etwas haben soll. Nur in solchen Großbetrieben, die eine besondere Lehrlingswerkstatt und Lehrlingsschule haben, ist die Erziehung einem eigenen Lehrlingsmeister anvertraut, der sich ausschließlich der Unterweisung und Erziehung widmet. Sie sind aber heute noch selten. Es ist klar, daß solche Einrichtungen für die Heranbildung des Nachwuchses äußerst wirksam und segensreich wirken müssen. Hat doch dieser Lehrlingsmeister in noch ganz anderem Maße wie der Handwerkmeister Zeit und Gelegenheit, die ihm anvertrauten Jugendlichen einzeln gründlich kennen zu lernen und demgemäß zu fördern. Es ist dies ja nun die Hauptaufgabe seines Lebens.

Da der Meister ferner nur einen Teil des Betriebes behandelt — in Großbetrieben hat man Hobler-, Dreher-, Schlosser-, Bohrer-, Schleifer- usw. Meister — so braucht er sich auch nicht darum zu kümmern, wie der Auftrag hereinkommt, noch viel weniger, wie der Kunde aussieht. Auch die Materialbeschaffung ist ihm abgenommen, und er ist im wesentlichen als das Oberhaupt einer Schar geübter Fachleute zu betrachten, die unter seiner Anleitung die Werkstücke auf der vorhandenen technischen Einrichtung bestens herstellen. Die Gesellen hat er somit zu unterweisen und zu überwachen. Die persönlichen Beziehungen, die der Handwerkmeister zu seinen Leuten hat, werden beim Fabrikmeister durch diese Änderung in der Amtsausübung grundsätzlich geändert. Aus dem Vater wird der Vorgesetzte, aus dem Förderer und Pfleger des Lehrlings der Unterweiser für die praktische Tätigkeit.

Wesentlich ist auch, wie und wann ein tüchtiger Facharbeiter Fabrikmeister wird. Er macht keine Prüfung vor einer Innung, sondern er wird Meister auf Grund der Wertschätzung der Betriebsleiter, die ihn als im Fach sich auszeichnenden, in der Regel ruhigen, klar denkenden, zuverlässigen Mann in jahrelangem Zusammenarbeiten kennengelernt haben und die ihn dann zum Meister, also zum Vorgesetzten seiner früheren Arbeitskameraden, meist ganz plötzlich machen*). Der Fabrikmeister hat meist 10 bis 20 Jahre in einer Fabrik gearbeitet, er ist zwischen 30 und 40 Jahre alt oder noch älter, er ist also gegenüber dem jungen Handwerkmeister in allen Fällen ein fertiger Mann. Sein Können in seinem Sonderfach steht über jedem Zweifel. Die Art aber, wie er sich in seine neue Stellung hineingearbeitet hat, hat so viel körperliche und geistige Zusatzarbeit zu seiner normalen beruflichen Tätigkeit erfordert, daß er durch jahrelange Überstunden, d. i. die Abendarbeit zu Hause oder in einer Fachschule, in der Regel körperlich und geistig ermüdet auf seinem Posten anlangt. Er hat durch Zähigkeit und Heimarbeit die Lücken seiner technischen Bildung ausgefüllt, die ihm den Aufstieg aus den Reihen seiner Kameraden ermöglichten, und er muß nun als ihr Vorgesetzter eine große Charakterstärke bei der Überwindung innerer Konflikte zeigen, die ihm nicht erspart werden können, weil die Arbeiter im Meister den Vertreter der Unternehmung bei allen Fragen der Fabrikation ansehen und, wie die Sachen liegen, nun einmal ansehen müssen. Er allein vermittelt den Verkehr zwischen Betriebsleitung und Arbeiterschaft, er wird daher einen Richtungswechsel in der Auffassung vornehmen müssen, sobald er sich zur Übernahme der neuen Stellung entschließt. Er ist dann als Meister der erste in der Werkstatt früh und der letzte abends; seine Entschlüsse sind nicht mehr freizügig wie die des Facharbeiters, sondern er ist mit dem Schicksal der Unternehmung viel enger verbunden. Auch sehr ruhige und an ihrer liebgewordenen Arbeitstelle hängende Arbeiter machen immer noch erhebliche Vorbehalte gegenüber dem Unternehmer. Sie verlangen längere Ruhepausen, größere Sicherheit gegen Unfall und mehr Lohn. Der Meister möchte das auch, aber mit dem Augenblick, wo er Angestellter geworden ist, hört die Möglichkeit, mit der Fabrikleitung über viele Fragen so zu verhandeln wie als organisierter Arbeiter, im wesentlichen auf. Dazu kommt, daß der Meister in sehr vielen Fabriken — in den mittleren und kleinen bestimmt, nur die großen mit betriebswissenschaftlichen Einrichtungen machen die Ausnahme — noch heute „Mädchen für alles" ist. Er hat zu machen: Lohnfestsetzung, Vorkalkulation, Neueinrichtung, Reparatur, Arbeiterannahme, Produktionsstatistik, Anlernung, Unterweisung, Verbesserungen, Sicherung der Werkstättenleistung, Termineinhaltung usw., alles Dinge, die er durchaus als Vertreter der Unternehmung machen muß. Er muß daher, soweit er die Unternehmung dem Arbeiter gegenüber zu vertreten hat — und das ist in allen oben angeführten Punkten der Fall —, die Seite des Unternehmers nehmen, also auch dessen Arbeiterwirtschaftpolitik vertreten, selbstverständlich unter Ausschaltung der parteipolitischen Ansichten; hier ist die Grenzlinie. Der Meister muß den Arbeiter überzeugen, die Wünsche der Unternehmung, die er selbst für richtig hält, zu erfüllen; und das ist oft recht schwer! Meister und Arbeiter verhandeln dann wie Parteien, von denen jede möglichst viel durchsetzen will. Ist der Meister nicht ein ganz hervorragender Mensch, so kommt er leicht in eine üble Lage. Das soll nach keiner Richtung hin Tadel sein. Es ist nur die Feststellung, daß der Meister das Opfer der industriellen Entwicklung geworden ist. Seine Stellung muß aber nicht nur für die augenblickliche Zeit verstanden sondern auch künftig geändert werden. Wie die Änderung möglich ist, das ist eine Frage, die sich zur Zeit schwer beantworten läßt, die aber sicher viel leichter lösbar wird, wenn man sich vor allem entschließt, den Aufgabenkreis des Meisters scharf zu umreißen, anstatt ihn durch Überlastung mit einem Pflichtenwirrsal an der Erfüllung seiner Hauptaufgabe, das ist die tätige Leitung seines Betriebes, als Hersteller und Menschenführer, zu hindern. Hier setzte schon vor 20 Jahren, leider mit viel zu geringem Erfolge, die Betriebswissenschaft ein und schuf den Fachsachverständigen. Der Gedanke dabei war, den überlasteten Meister durch Arbeitsteilung zu entlasten. Besondere Sachverständige sollten sich beschäftigen je mit:

1. der Maschineninstandhaltung,
2. den Arbeitsverfahren,
3. der Vorkalkulation,
4. der Arbeitsführung,
5. der Materialvorbereitung und -zuführung,
6. der Annahme, Auslese und Anlernung von Arbeitern.

Anscheinend blieb dem Meister dann noch wenig zu tun. Nur eines behielt er: Er sollte alles ausführen, was die anderen erdachten, und da Erdachtes nicht immer brauchbar ist, so kam es trotz der vielen Sachverständigen immer und immer wieder auf die Fähigkeit des Meisters an, die Arbeitausführung auch unter ganz schwierigen Verhältnissen und unter Überwindung aller Hindernisse durchzusetzen. Und so ist es auch heute noch, auch in den besteingerichteten, scharf organisierten Großbetrieben. Von den beiden Fak-

*) Viele Fabriken machen grundsätzlich keinen Arbeiter oder Vorarbeiter zum Meister im eigenen Betriebe. Der Grund liegt in der allerdings häufig beobachteten Tatsache, daß es diesen „aufgewachsenen" Meistern oft schwer fällt, den richtigen Ton und die richtige Stellung zu ihren früheren Kameraden zu treffen. Man muß sich dann aber auch klar sein, daß damit der richtige Ansporn des „Aufstieges" verloren geht. Der Verfasser.

toren: Mensch und Mittel, wird der erste hier in alle Ewigkeit der wichtigste bleiben!

Trotz des Sachverständigenstabes ist der Meister heute und gerade wegen der Trennung von Denken und Ausführen der wichtigste Posten geblieben. Man lasse auch in gut geordneten Betrieben einmal den Meister selbst alles aufschreiben, was er zu tun hat bzw. zu tun zu haben glaubt. Dann wird man einen Begriff bekommen von der Schwierigkeit der Analyse der Meisteraufgaben und der Umordnung oder der Umreißung seines Arbeitsgebietes zur Erzielung eines Leistungshöchstmaßes. Dazu muß man vor allem folgende 3 Fragen beantworten:

1. Was soll der Meister sein?
2. Was soll er wissen?
3. Was soll er tun?

Die Richtschnur für die Antworten wird man von dem Ausgangspunkt finden, daß der Meister allein verantwortlich für die Leistungen seiner Abteilungen sein muß, in denen er alle „Vorschläge" des gesamten Stabes zu stoßloser und wirksamer Ausführung zu bringen hat. Er hat das, was er selbst mit seinen Leuten zu leisten hat, mit dem, was an Arbeit vorangegangen ist, und dem, was an Arbeit nachfolgt, in Einklang zu bringen. Er hat das letzte Wort bei der Wahl der Ausführungsart, aber er muß diese doch im Sinne und nach den Anordnungen der Betriebsleitung lenken. Er ist der Vertreter der „Tat" gegenüber dem „Rat" der vielen anderen. Auf ihn trifft das Wort von Schiller zu:

> „Doch was Ihr tut, laßt mich aus Eurem Rat, ich kann nicht lange prüfen oder wählen; bedürft Ihr meiner zu bestimmter Tat, dann ruft den Tell; es soll an mir nicht fehlen."

Danach komme man zu folgenden Erwägungen:

Zu 1. Der Meister muß ein Mann mit Führereigenschaften und der besonderen Fähigkeit zur Ausführung sein. Seine Weisungen müssen nicht nur Achtung, sondern volles Vertrauen genießen; sie setzen guten Willen als Vorbedingung voraus. Dabei ist ein Fachkönnen durchaus nicht die Hauptsache. Der beste Facharbeiter ist noch lange nicht der beste Meister und umgekehrt. Die Arbeitsverfahren sind also nicht die Hauptsache. Ihre Beherrschung tritt zurück gegen die Menschenbehandlung, die dem Meister obliegt. Er ist der Mann, der höchstgeachtet als Lehrer und als Ordner die Anstrengungen seiner Kameraden und alle Möglichkeiten der Werkstatt zur höchsten Wirkung und Wirtschaftlichkeit zusammenfassen muß.

Zu 2. Was soll der Meister wissen? — Alles was den Arbeitsvorgang betrifft, und zwar was sich vor, während und nach der Arbeit in der eigenen Werkstatt abspielt.

Um die Kenntnisse des Meisters auf eine feste Grundlage zu stellen, wird man nicht umhin können, zu einem Meisterunterricht zu greifen, trotzdem er als Fachmann fertig ist. Ob das in Abendkursen oder in Tageskursen erfolgt, ob sich Betriebskenner dazu finden werden, die in der Lage sind, theoretische Belehrung mit praktischem Können zu verschmelzen, wird sich mit der Zeit herausstellen. Jedenfalls sollte ein ganz regelmäßiger Unterricht einsetzen. Die Meisteranwärter sollten alle 3 Monate in einer anderen Abteilung arbeiten, damit sie die Fabrik und alle ihre Verfahren kennen lernen, damit ihnen die Zusammenhänge klar werden, damit sie mal aus ihrer Werkstatt „herauskommen"; auch andere Fabriken sollten sie kennen lernen. Gerade die Kenntnisse fremder Fabrikationsverfahren sind zur Auffrischung der eigenen Kenntnisse besonders wichtig. Auch die Handhabung bei der Arbeiter- und Angestellteneinstellung und ihre Zuweisung an die richtige Stelle muß er als die Kunst eines Abteilungsleiters gelernt haben. Die Ausbildung müßte nicht schulmäßig, sondern seminaristisch erfolgen durch Rede und Gegenrede. Der Lehrer in einem solchen Seminar muß ein geübter, hochstehender, fähiger, redegewandter Mann sein, der das Fach voll beherrscht, und der klar und packend und interessant zu reden versteht*). Nur so können die Kenntnisse eines Meisters entwickelt und die in ihm ruhende Erfahrung zur vollen Wirkung gebracht werden. Der Lehrplan muß umfassen die Geschichte und Entwicklung der Industrie, Kenntnisse über Rohmaterial und Lagerhaltung, das Verfügungswesen und die Arbeitsführung, die Technik der vorliegenden Fabrikation, die Arbeitsbedingungen, Personalverwaltung, die Wirtschaftsprobleme u. dergl.

3. Was soll der Meister tun? — Er soll sehr tätig, ja stoßkräftig handeln. Der Meister muß jeden Augenblick fühlen, daß er der eine ist, der energisch und weitblickend seine Abteilung als Ganzes immer leistungsfähiger machen muß, aber seine dreifache Stellung als Untergeordneter im Verhältnis zum Betriebsleiter, als Gleichgeordneter zum Fachsachverständigen, als Übergeordneter zu seinen Arbeitern wird ihm die Findung der richtigen Stellungnahme stets sehr erschweren. Die Haufen von Sachkundigen für die Leistung, Vorbereitung, Verfügung, Herstellung, Abrechnung, die alle voller Verbesserungsgedanken sind, alle wild sind auf Einführung ihrer Vorschläge, kommen alle zum Meister, und wenn sich hier nicht eine harmonische Zusammenarbeit zwischen dem Fachsachverständigen und dem Meister ermöglichen läßt, so gibt es Reibung, Schwierigkeiten und Stockungen. Die Einstellung des Meisters auf diese Arbeiten wird bei der heutigen scharfen Arbeitsteilung innerhalb der Betriebsorganisation eine Hauptrolle spielen. Wenn z. B. Zeit- und Bewegungsstudien dazu geführt haben, eine Verfahrensänderung wünschenswert zu machen, so muß vor der Einführung des neuen Verfahrens eine gemeinsame Besprechung zwischen sachverständigen Meistern und Facharbeitern stattfinden. Aber die Informationen müssen alle dem Meister zufließen und von ihm weitergegeben werden. Geschieht das nicht, dann wird der Meister aus der Position gedrängt und wird richtig zum fünften Rad am Wagen. Man kann sich auch vorstellen, daß Gemeinschaftsausschüsse zusammenarbeiten, in denen Meister und Arbeiter ihre besonderen Anschauungen zur Geltung bringen, die beide berechtigt sein werden. Der Gang wird dann immer so sein, daß der Meister alles gedanklich und ausführungstechnisch mit dem Fachsachverständigen vorbereitet, dann die Verfügung über seine Leute trifft, die er allein genau kennt, darauf an die Ausführung geht, weiter die Leistung seiner Arbeiter überprüft und auf diese Weise gemäß den Anweisungen der Betriebsleitung wirkt. Damit wird seine Hauptaufgabe eine psychologische sein: Er muß Menschen richtig behandeln können.

Erschwerend wirkt noch das Problem der Gehaltszahlung. Es kommt vor, daß ein Meister weniger verdient als seine besten Facharbeiter. Der Ausgleich wird in der festen und angesehenen Stellung des Meisters gesucht und in der Sicherung gegenüber Beschäftigungsschwankungen, die zur Arbeitslosigkeit führen können. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist, daß der Meister die persönliche Fühlung mit seinen Leuten nie verlieren darf. Daher darf die Zahl der ihm unterstellten Arbeiter nicht zu groß sein. Auf der anderen Seite darf sie auch nicht zu klein werden, denn es ist ein schlimmer Fehler, wenn ein Meister an allen Ecken schnüffelt und dauernd hinter seinen Arbeitern steht und sie anzutreiben sucht. Zwischen 30 und 60 dürfte wohl die Höchstzahl liegen, die je nach der Art der Fabrikation einem Meister zugeteilt werden kann. Aber er soll nur soviel Leute haben, daß er jeden persönlich kennt, daß er die erforderliche Kontrolle der Arbeit persönlich ausführen kann, daß er Rat und Anregung bei der Arbeitsausübung geben und Fragen beantworten kann, daß er die Lieferung der verlangten Leistung zur richtigen Zeit und in hoher Güte verbürgt, und daß er dann noch Zeit hat zum Erdenken von Verbesserungen. Daraus ergeben sich

*) Vergl. Tead and Metcalf, New York 1920, Mac Graw Hill Comp.

die drei Bedingungen, die von einem tüchtigen Meister verlangt werden müssen:

1. Er muß ein Fachmann für das Sonderhandwerk sein,
2. ein guter Beobachter für die kleinste Abänderung in den Verfahren, sowohl bei der Einzelarbeit als bei der Gesamtwirkung, und
3. ein guter Lehrer.

Und auf den dritten Punkt möchte ich den Hauptton legen.

Die vorstehenden Erwägungen sind entstanden auf Grund einer Anregung, die Herr Direktor Huhn der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, bei einer Tagung der „Forschungsgesellschaft für betriebswissenschaftliche Arbeitsverfahren" im Oktober 1920 in Berlin gegeben hat, auf der über die starken Erfolge der psychotechnischen Eignungsprüfung bei der Auswahl von Lehrlingen für die mechanische Industrie, für den Beruf der Telephonistin und der Schreibmaschinistin berichtet wurde. Herr Huhn empfahl, den schwierigsten Posten, den die Industrie zu vergeben hat, das ist der Meisterposten, nunmehr gegenüber den nach seiner Ansicht veralteten Verfahren durch ein auf Ergründung aller Funktionen des Meisters beruhendes Prüfverfahren besetzen zu helfen. Die zum Meisterberuf sich meldenden Anwärter sollten die Sicherheit haben, sie seien nunmehr an der richtigen Stelle, und den Fabrikleitern sollte die Möglichkeit gegeben werden, an Stelle der gefühlsmäßigen Auslese tüchtiger Facharbeiter eine wirklich erprobte psychotechnische Grundlage für den dringend notwendigen Nachwuchs an Meistern in der ganzen Industrie setzen zu können. Das Institut für industrielle Psychotechnik, das dem Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre an der Technischen Hochschule Charlottenburg angegliedert ist, und in dem der Verfasser als Ingenieur und Professor Moede als Fachpsychologe Schulter an Schulter seit Jahren arbeiten, hat diese Anregung aufgegriffen und zunächst versucht, eine Berufskunde des Meisters zu schaffen, deren Ergebnis in den obigen Ausführungen niedergelegt ist. Wir haben dann unsere Erwägungen in die Tat umzusetzen versucht, und ein glücklicher Zufall half uns zu einer praktischen Probe.

Die Osram-Lichtgesellschaft, Berlin, die die vereinigten Glühlampenwerke der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, der Auer-Gesellschaft und von Siemens & Halske mit etwa 15 000 Arbeitern und Arbeiterinnen umfaßt, hatte ein Ausschreiben erlassen, durch das Anwärter für zwei Betriebstechniker- und vier Meisterstellen gesucht wurden, und zwar sollte der Aufstieg nur aus den Reihen der eigenen Arbeiter erfolgen. Bedingung war, daß der Anwärter nicht jünger als 20 und nicht älter als 30 Jahre und ein gelernter Arbeiter sein sollte, und daß er sich sonst als tüchtiger Facharbeiter im Betriebe bewährt haben müßte. Die Firma würde dann die wissenschaftliche Ausbildung als Techniker bzw. als Meister in der Weise ermöglichen, daß sie den ausgewählten sechs Anwärtern für die gesamte Ausbildungszeit, die beim Meister 2 bis 2½ Jahre, beim Betriebstechniker 2½ bis 3 Jahre dauert, den Unterhalt und die Unterrichtsmittel zahlte, d. h. das volle bisher bezogene Gehalt für ihn und seine Familie; das ist eine Summe, die bei den in Frage kommenden hohen Gehältern zwischen 50 000 bis 60 000 M im Jahre schwankte. Es hatten sich auf das Ausschreiben sieben Anwärter für die Techniker- und dreizehn für die Meisterstellen gemeldet. Da sehr große Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Anwärter aus drei verschiedenen Fabriken bestanden, und da es mißlich schien, hier etwa die Grundsätze der Parität walten zu lassen, und etwa jeder Fabrik zwei Stellen vorzubehalten, da ferner die Fabrikleitungen Vorwürfe wegen Bevorzugung u. a. m. vermeiden wollen, so wurde unser Charlottenburger Psychotechnisches Institut mit der Durchführung der Prüfung der Anwärter betraut. Wir haben gemeinsam mit der Fabrikleitung und mit dem Betriebsrat die Prüfung durchgeführt, und zwar nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Nach dem Beruf des Technikers (7 Mann),
2. nach dem Beruf des Meisters (13 Mann),
3. beide Berufe gemischt, aber mit dem Schwergewicht auf den Betriebstechnikerbedingungen (alle 20 Mann),
4. beide Berufe gemischt, aber mit dem Schwergewicht auf den Meisteranforderungen (alle 20 Mann).

Das Ergebnis war insofern interessant, als die Beurteilung unter 3. und 4. zwei Meisteranwärter in beiden Fällen in die zweite und dritte Stelle brachte, also unter die Betriebstechniker, und zwar Leute, die als Meister von ihren Betriebsleitern garnicht in Aussicht genommen waren, deren ruhige, zuverlässige und tüchtige Facharbeit jetzt aber beim nachträglichen Nachforschen bekannt wurde. Die Betriebsleitungen haben sich dann entschlossen, die Rangordnung des Versuchsfeldes nach dem Gesichtspunkte 3, also Mischung der Bedingungen, zugrunde zu legen, und sie haben sich nach reiflichen Erwägungen den Vorschlägen des Charlottenburger Instituts voll angeschlossen. Wir haben dann in der Zwischenzeit noch 12 Meister, gemischt aus den Firmen Orenstein & Koppel, Spandau, Ludw. Loewe & Co., Berlin, und Siemens-Schuckertwerke, Berlin, geprüft mit gleich gutem Erfolg, dann wieder sechs von Loewe allein, bei der eine einzige Meinungsverschiedenheit aufgetaucht ist, 65 von A. Borsig, Tegel, und endlich zweimal je 30 gleich 60 Meister vom Reichsverkehrsministerium, bei denen die Ergebnisse jetzt erst vorliegen, und die im allgemeinen erfreulich sind, soweit die Erfolgsübereinstimmung*) der Prüfung mit dem bisherigen Urteile der Praxis — sie beträgt 85 bis 95 vH — in Frage kommt. Das Prüfverfahren zerfällt in eine Beurteilung durch die Betriebsleitung an der Hand eines Beobachtungsbogens und aus einer eingehenden Prüfung im Versuchsfeld auf Grund des nachfolgenden Gedankenganges.

Psychotechnische Eignungsprüfung für Meister.

I. Allgemeine intellektuelle Fähigkeiten.

1. Gedankliche Kombination.
2. Gedächtnis für Formen und Zahlen.
3. Gedächtnis für sinnvolle Zusammenhänge.
4. Beobachtungsfähigkeit.

II. Technisch-konstruktive Leistungen.

1. Konstruktion und Beschreibung.
2. Konstruktion bei freier Zielsetzung und freier Wahl der Konstruktionselemente.

III. Betriebsorganisatorische Fähigkeiten.

1. Beherrschung und kritische Verwertung von Werkstatterfahrungen.
2. Verständnis für schwierigere Zusammenhänge des Werkstattbetriebes.
3. Befähigung zu eigenen Schlußfolgerungen bei vorgelegten und zu beurteilenden Werkstattverhältnissen.

IV. Betriebstechnische Befähigung.

1. Beurteilung von Werkzeugen, Maschinen und Arbeitsverfahren auf Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit.
2. Entwurf von Vorrichtungen und Arbeitsverfahren unter gegebenen Voraussetzungen.

V. Umgang mit Menschen.

1. Menschenbeurteilung und -behandlung.
3. Befähigung zum Erteilen von Arbeitsanweisungen.
3. Gesprächsführung und Schlagfertigkeit.

VI. Sinnestüchtigkeit und Handgeschicklichkeit.

Es würde hier zu weit führen, die Verfahren im einzelnen vorzuführen, die ja heute erst in Fluß sind. Nur grundsätzlich sei festgestellt, daß wir hoffen, es werden sich unter

*) Vergl. auch den Aufsatz von Herwig in diesem Heft auf S. 534.

Zugrundelegung dieser Anschauungen auch in der Industrie, also für den Fabrikmeister, brauchbare Bedingungen ergeben, die in Gemeinschaft mit der Betriebsleitung und der Meisterschaft selbst aufgestellt, wirklich die heutigen Bedürfnisse treffen, und die sich nicht nur auf Kenntnisse stützen, erlernt oder eingeübt sein können, wie es bei den bisherigen Handwerkmeisterprüfungen meist der Fall war. Wir sind zwar der Überzeugung, daß die Psychotechnik allein die Lösung nicht bringen wird, wir wissen aber bestimmt, daß die Betriebsleitungen wie die Meisterschaft die Natur und die Grenzen der psychologischen Prüfung kennen lernen müssen, um schließlich Verfahren zu erhalten, die, durch vollwertige Sachverständige durchgeprobt und dauernd vervollständigt, zuverlässige Ergebnisse zeitigen. Form und Inhalt werden durch Forschung, Aufzeichnung und Erfolgskontrolle bestimmt, die auch der beste Versuchsansteller allein nicht vorher kennen kann; aber richtige Voraussetzungen sind die alleinige Grundlage für den endlichen Erfolg. Nie ist der Mangel an derartigen humanen Einrichtungen so gebieterisch gefühlt worden wie heute, wo volle Beachtung aller Produktionsfaktoren so dringend nötig ist. Die Fortschritte unserer Industrie hängen ab von weiser Ausnutzung aller persönlichen Energien und von der klugen Leitung der individuellen Talente. Die verschiedene Begabung der Anwärter muß daher in wissenschaftlich vertiefter und ganz menschlicher Verteilung angewendet werden.

Wir schließen hiermit die wichtige, anregende und viel Aufklärung bringende Aussprache über die Stellung des Meisters und die Schaffung des Meisternachwuchses und hoffen, daß sie zur Lösung der Frage in naher Zukunft beitragen wird. Die Schriftleitung.

STELLUNG UND PFLICHTEN DES MEISTERS IM BETRIEB NACH SEINEM EIGENEN URTEIL.

Von B. Herwig, Berlin.

Inhalt: Versuch einer Klärung der Frage nach der Stellung des Meisters im Betrieb aus Antworten von Meisteranwärtern. 1. Frage: Welche Eigenschaften muß der tüchtige Meister besitzen? Die von den Meistern angeführten Eigenschaften und die Häufigkeit ihres Vorkommens. Vergleich mit amerikanischen Statistiken. 2. Frage: Welchen Standpunkt hat der Meister zwischen Unternehmen und Arbeiter einzunehmen? Scheidung der Antworten in verschiedene Gruppen; Mehrheit für Stellung auf der Seite des Unternehmens zwecks Erzielung von Wirtschaftlichkeit der Arbeit im Interesse der Allgemeinheit.

Im Anschluß an einen Vortrag von Prof. Schlesinger im Verein deutscher Ingenieure über die im Laboratorium für industrielle Psychotechnik der Technischen Hochschule Berlin ausgeführten psychotechnischen Prüfungen von Fabrikmeistern hat sich eine lebhafte Aussprache über die Stellung des Meisters im Betrieb sowohl in der „Werkstattstechnik" *) als auch in der „Deutschen Werkmeisterzeitung" **) entwickelt. Diese Zuschriften befaßten sich im wesentlichen einmal mit den Eigenschaften, die von einem tüchtigen Meister zu verlangen sind, und anderseits mit der Stellung des Meisters im Betrieb im Verhältnis zu seinen Untergebenen und der Werkleitung oder, wie die Frage vielfach formuliert wurde: Soll er der erste Arbeiter oder der letzte Angestellte sein? Besonders bei dieser Frage zeigten sich im Laufe der Aussprache die verschiedensten zum Teil gegensätzlichen Ansichten. Es soll daher hier die Zahl dieser Zuschriften nicht um eine gleichartige, auf persönlicher Erfahrung beruhende Stellungnahme vermehrt werden, sondern es soll auf Grund des bei den oben erwähnten Prüfungen erhaltenen Materials die Stellung der Nächstbetroffenen selbst, also der untersuchten Meister, einer näheren Beleuchtung unterzogen werden. Auf Grund der bei der Prüfung niedergelegten schriftlichen Äußerungen der Meisteranwärter soll untersucht werden, wie durchschnittlich der zukünftige Meister selbst über seine Stellung und die von ihm zu fordernden Eigenschaften denkt. Da es sich dabei um eine größere Anzahl von Meisteranwärtern handelt, können die Ergebnisse einen gewissen Anspruch darauf machen, die im allgemeinen herrschende Meinung des in Frage kommenden Personenkreises tatsächlich wiederzugeben.

Es sei gleich von vornherein dem Einwand begegnet, daß sich die geprüften Meisteranwärter, eben weil sie sich in einer Prüfung befanden, besser gemacht hätten, als sie wirklich sind, oder etwa auch sich mehr auf den Unternehmerstandpunkt gestellt hätten, als ihrer wahren Ansicht entspricht. Das ist bei der großen Masse der Untersuchten nicht der Fall, da sie eben an der Technischen Hochschule von einer neutralen Stelle und nicht von der Werkleitung geprüft wurden und sich eine durchaus persönliche Fühlung zwischen den Prüfungsleitern und den Geprüften ergab, die sich in dem Zutrauen zu einer gerechten und objektiven Beurteilung ausprägte. Erhärtet wurde dieser Eindruck durch die natürliche, zum Teil sogar drastische, derbe Art, in der die Niederschriften gehalten sind, die gar nichts Gekünsteltes enthalten, sondern die wirkliche Meinung der Schreiber wiederspiegeln. Daß dies tatsächlich der Fall war, zeigte sich auch bei Rückfragen bei den Werkleitungen, wo sich das aus diesen Niederschriften gewonnene Bild über die Eigenschaften der betreffenden Anwärter mit den Erfahrungen der Werkleitung im Betrieb deckte.

Wenn man sich zunächst der Frage nach den Eigenschaften zuwendet, über die der tüchtige Meister im Betriebe verfügen muß, so gaben die Antwort darauf die Meister auf die ihnen auf Vorschlag von Prof. Moede in der Prüfung gestellte Frage, wodurch sich ein tüchtiger von einem untüchtigen Meister unterscheidet.

Über eine ähnliche amerikanische Statistik ist in der „Werkstattstechnik" in der Zuschrift „Der hundertprozentige Betriebsmeister" *) berichtet worden, die auf einer Rundfrage bei den Meistern der Simonds Saw Manufacturing Co. beruht. Es wird daher interessieren, diese amerikanischen Ergebnisse mit den unsrigen zu vergleichen.

Die obige Frage nach dem Unterschied zwischen einem guten und schlechten Meister wurde 139 Meisteranwärtern vorgelegt. Die nachfolgende Statistik gibt einen Überblick über die Häufigkeit, mit der die verschiedenen Eigenschaften dabei von den Beantwortern als notwendig erwähnt wurden. Sie sind der Häufigkeit nach geordnet, die Vomhundertzahlen geben die Häufigkeit, bezogen auf die Gesamtzahl der Prüflinge, also 139, an.

1. Tüchtiger Handwerker und Praktiker 53 vH,
2. Gerechter Vorgesetzter 44 vH,
3. Pünktlichkeit 34 vH,
4. Taktgefühl, Umgang mit Menschen 33 vH,
5. Im Interesse des Unternehmens arbeiten 28 vH,

*) Vergl. „Werkstattstechnik", Jahrg. XVI, Heft 1, 9 u. 10, 1922.

**) Vergl. „Deutsche Werkmeister-Zeitung", Nr. 9 v. 3. März 1922 und spätere Nummern.

*) Vergl. „Werkstattstechnik", Jahrg. XVI, Heft 1, 1922.

6. Kenntnis und Pflege von Material, Maschinen und Werkzeug 27 vH,
7. Richtiges Abschätzen der Arbeitszeit und Einteilen der Arbeit 27 vH,
8. Sich Ansehen und Vertrauen gegenüber den Untergebenen verschaffen 26 vH,
9. Ordnungssinn (Reinlichkeit) 24 vH,
10. Umsicht (organisieren, disponieren) 22 vH,
11. Energie, entschlossenes Handeln 21 vH,
12. Leistungen nach ihrem richtigen Wert abschätzen 19 vH,
13. Übergabe der Arbeit an die geeigneten Leute 19 vH,
14. Verbesserungen des Arbeitsvorganges ersinnen 19 vH,
15. Für Lieferung guter Arbeit sorgen 18 vH,
16. Gute Anweisungen an die Arbeiter geben können 17 vH,
17. Mit gutem Beispiel vorangehen 16,5 vH,
18. Einen einwandfreien Lebenswandel führen 15 vH,
19. Pflichtbewußtsein, Gewissenhaftigkeit 15 vH,
20. Arbeiter nach ihrem Wert behandeln 14 vH,
21. Seine Werkstatt auf der Höhe halten und seine Betriebsmittel voll ausnutzen 14 vH,
22. Für die Rentabilität des Betriebes sorgen 13 vH,
23. Kontrolle über die Arbeiter ausüben 13 vH,
24. Muß für das Wohlergehen und die berechtigten Ansprüche der Untergebenen sorgen 12 vH,
25. Muß unparteiisch zwischen Arbeiter und Leitung stehen 11,5 vH,
26. Ruhiges sicheres Auftreten 11,5 vH,
27. Allgemeine Bildung (Rechnen, Schreiben, Sprache) 11 vH,
28. Weiterbildung 11 vH,
29. Rechtzeitiges Heranschaffen von Arbeit, Material und Werkzeug 10 vH,
30. Seine Untergebenen mit Rat und Tat unterstützen 9,5 vH,
31. Lauterer Charakter 8 vH,
32. Achtung gegenüber seinen Vorgesetzten 7 vH,
33. Voranschläge machen (Preise, Termine, Akkorde berechnen) 6,5 vH,
34. Wahrung der eigenen Stellung nach oben und unten 6,5 vH
35—40. Verminderung der Produktions- und Unkosten, den Geschäftsgang des Betriebes kennen, über die Stimmung der Arbeiter unterrichtet sein und ihr Rechnung tragen, mit Lust und Liebe an der Arbeit hängen, Fleiß, Ehrlichkeit, je 6 vH,
41—44. Unbestechlich sein, Betriebsvorschriften einhalten, gutes Einvernehmen mit den Arbeitern herstellen, Zeichnungen entwerfen und lesen können, je 5 vH,
45—47. Eingehen (prüfend) auf die Ansicht des Arbeiters, für Beschäftigung der Arbeiter sorgen, schnelle Auffassung, je 3 vH,
48—51. Sorgen für tüchtige Arbeiter, Selbständigkeit, Urteilsfähigkeit, Beobachtungsgabe, je 1,5 vH,
52—59. Kenntnis der sozialen Gesetzgebung, politisch neutral, gutes Gedächtnis, gute Ausbildung der Lehrlinge, Erfahrungen tüchtiger Arbeiter benutzen, außerhalb des Dienstes mit den Arbeitern harmonieren, Findigkeit, körperliche Gesundheit (Alter), je 1 vH.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem aus dem amerikanischen Betriebe, soweit dies überhaupt bei den verschiedenen Gesichtspunkten der Einteilung möglich ist, so kann man feststellen, daß bei einer Reihe von Eigenschaften Übereinstimmung in der Beurteilung der Wichtigkeit der verschiedenen Funktionen besteht. Hervorzuheben wäre, daß bei unseren Ergebnissen die Sicherung der größten Werkstattleistung, also die volle Ausnutzung der Betriebsmittel und die Verwertung von Anregungen der Arbeiter, nicht so sehr in den Vordergrund rücken wie bei den Amerikanern, dagegen wird bei uns die Gerechtigkeit, Pünktlichkeit, der Ordnungsinn, die Fähigkeit, die Arbeit richtig einzuteilen und zu organisieren, die Energie und das gute Beispiel sowie der einwandfreie Lebenswandel stärker hervorgehoben, eben eine Reihe von Grundvoraussetzungen, wenn die volle Ausnutzung aller Werkstattmittel erreicht werden soll. Einstimmigkeit besteht darüber, daß der Meister vor allem auch ein tüchtiger Praktiker sein muß, im Interesse des Unternehmens arbeiten und die Arbeiter nach ihren Eigenschaften behandeln und bewerten soll. Im ganzen jedenfalls zeigt sich, daß der Meister sich selbst der Eigenschaften als notwendig bewußt ist, die auch nach den verschiedenen Äußerungen von Praktikern, Vorgesetzten und Meistern im Laufe der Aussprache für erforderlich gehalten wurden.

Auch über die zweite Frage nach der Stellung des Meisters zu den Arbeitern und der Werkleitung geben diese Antworten einen gewissen Aufschluß. Ist es doch auffällig, daß an 5. Stelle mit 28 vH die Ansicht steht, daß der Meister im Interesse des Unternehmens zu arbeiten hat, daß aber erst an 24. Stelle mit 12 vH die Ansicht vertreten wird, daß der Meister sich um das Wohl seiner Arbeiter kümmern muß und ihren Ansprüchen, aber wohl gemerkt ihren berechtigten Ansprüchen Geltung verschaffen soll, daß von 11,5 vH gefordert wird, unparteiisch zwischen Leitung und Arbeitern zu stehen, während nur ein einziger die Ansicht vertritt, auch außerhalb des Betriebes mit den Arbeitern harmonieren zu müssen. Dagegen steht an 8. Stelle mit 26 vH die Forderung, das Ansehen und das Vertrauen gegenüber den Arbeitern zu wahren. Zusammenfassend kann man also, auch unter Heranziehung der wörtlichen Äußerungen der Meisteranwärter in den Originalprotokollen, die Stellungnahme der Meister in folgender Weise formulieren: Der Meister muß ein tüchtiger Praktiker sein, hat als wichtige Aufgabe die Interessen des Unternehmens zu wahren und für dieses einzutreten. Seinen Arbeitern gegenüber hat er sich als gerechter Vorgesetzter sowohl durch seine überlegenen Fach- und allgemeinen Kenntnisse als auch durch seinen Charakter und seinen Lebenswandel das Ansehen, aber auch das Vertrauen dadurch zu wahren, daß er auch für die Leistung und die persönlichen Verhältnisse des Arbeiters Verständnis hat und ihn aus diesem Beweggrund heraus unterstützt, sofern die Interessen des Unternehmens dies zulassen. Er muß auf diese Weise versuchen, in gutem Einvernehmen mit dem Arbeiter zu leben, wodurch die Arbeit in seiner Werkstatt nur gefördert werden kann, muß sich immer aber dessen bewußt bleiben, daß er Vorgesetzter ist und dem Arbeiter gegenüber das Interesse des Unternehmens zu vertreten hat. Auf diese Weise muß er versuchen, seine Werkstatt stets auf der Höhe zu halten; er soll dazu auch selbständig Verbesserungen an Vorrichtungen und Arbeitsvorgängen ersinnen und so unter bester Ausnutzung aller seiner Betriebsmittel zu größtmöglicher Wirtschaftlichkeit und Arbeitsleistung seiner Werkstatt gelangen.

Auch zu dem zweiten in Frage kommenden Problem, nämlich der Stellung des Meisters zu seinen Untergebenen und der Werkleitung, hat sich aus den Prüfungen heraus Material über die eigene Anschauung der Meisteranwärter ergeben. Zur Feststellung der Fähigkeit, ein Gespräch über irgendwelche Werkstattangelegenheiten schlagfertig und sinnvoll zu führen, wurden einer Gruppe von 63 Meisteranwärtern gemäß Angabe von Prof. Moede mehrere Fragen vorgelegt, die sie knapp und treffend in ganz kurzer Zeit (3 Min.) schriftlich beantworten mußten, so daß möglichst die tatsächlichen Verhältnisse bei der Führung eines Gespräches nachgeahmt waren, wobei auch auf die Frage schnell eine treffende Antwort gegeben werden muß.

Die Sachlage, die den Prüflingen zunächst geschildert wurde und in die sie sich selbst als Meister hineindenken sollten, war folgende: Ein neues verbessertes Arbeitsverfahren, das durch genaue Untersuchungen nach allen Richtungen hin als das bessere wohl erprobt ist, soll der Meister in seiner Werkstatt einführen. Das Verfahren soll so be-

schaffen sein, daß für den Arbeiter ein größerer Verdienst bei geringerer Anstrengung entsteht und die Produktion und Ausnutzung der Maschinen erhöht wird. Der Arbeiter macht dennoch dem Meister bei der Einführung Schwierigkeiten und bringt nun Einwendungen vor, die wörtlich als Aussprüche der Arbeiter den Prüflingen vorgelesen und von ihnen sofort beantwortet wurden. Die Einwände bezogen sich vor allem darauf, daß das neue Verfahren sich sicherlich nicht bewähren würde, die Vorrichtungen nicht halten würden, daß die ganze Neuerung nur ein Mittel zur Lohndrückerei sein sollte, wobei die Arbeiter mehr arbeiten und schließlich weniger verdienen und Arbeitskollegen entlassen werden würden oder daß zu viel Ausschuß und damit zu viel Abzüge vom Verdienst entstehen könnten. Als letzten schwierigsten, aber gerade für die hier zu behandelnde Frage wertvollsten Einwand warf der Arbeiter dem Meister, der früher sein Arbeitskollege war, vor, daß er nicht solidarisch mit den Arbeitern vorgehe, sondern das neue Verfahren durchbringen wollte, und daß die Arbeiter gerade von ihm etwas anderes erwartet hätten.

Die außerordentlich interessanten Antworten der 63 Prüflinge seien hier nur nach dem uns gerade interessierenden Standpunkt des Meisters zu Arbeitern und Unternehmen eingeteilt, wobei sich in großen Zügen zunächst folgende Gruppen scheiden:

1. Eindeutige Ablehnung der Solidarität mit den Arbeitern in der Werkstatt; der Meister ist der Vorgesetzte und arbeitet im Interesse des Unternehmens (15 Prüflinge).

2. Eintreten für den wirtschaftlichen Fortschritt und die Rentabilität des Unternehmens als Pflicht des Meisters (20 Prüflinge).

3. Unparteiisch zwischen Arbeiter und Leitung; der Meister hat sich für den Vorteil beider und das wirtschaftliche Arbeiten der Allgemeinheit einzusetzen (9 Prüflinge).

4. Vermittelnder Standpunkt unter Betonung, daß das neue Verfahren zum Vorteil des Arbeiters sein soll; dagegen nur seltener die Hervorkehrung der Tatsache, daß es auch für das Unternehmen oder die Allgemeinheit von Vorteil ist (7 Prüflinge).

5. Keine klare Stellungnahme, auch keine Ablehnung des in der letzten Frage liegenden Angriffs auf die Persönlichkeit des Meisters. (8 Prüflinge).

6. Zurückweichen vor dem Arbeiter. (4 Prüflinge).

Schon dieser allgmeine Überblick zeigt, daß sich die überwiegende Mehrheit der Meisteranwärter auf den Standpunkt stellt, daß es die Pflicht des Meisters ist, die Interessen des Unternehmens in jeder Beziehung zu vertreten. Vorerst sei jedoch die Stellungnahme der Prüflinge aus den einzelnen Gruppen an Hand der Originalprotokolle einer näheren Beleuchtung unterzogen. Hierbei zeigt sich auch in der Urwüchsigkeit einer ganzen Reihe von Aussprüchen, daß man es wirklich mit der natürlichen und wahren Meinung der Prüflinge zu tun hat.

In der Gruppe I findet man, daß alle Prüflinge deutlich den Angriff empfinden, der in der letzten Äußerung über die Solidarität zwischen Meister und Arbeiter liegt, der dann auch von allen deutlich in mehr oder weniger schroffer Weise zurückgewiesen wird. Z. B. finden sich Äußerungen wie: „Es ist eine Unverschämtheit, meine Tätigkeit als Meister so einer Kritik zu unterziehen; Ihnen scheint's zu wohl zu gehen.", oder: „Was Sie von mir erwarten, bleibt mir gleichgültig, ich werde Sie wegen Ihrer Äußerung unverzüglich entlassen lassen." ,oder: „Das sind meine Angelegenheiten, und ich verbitte mir jeden Angriff darüber." Auch die verschiedensten Abstufungen weniger schroffer Antworten finden sich: „Ich habe vor allem die Pflicht, den Unternehmer zu vertreten, alles andere geht mich nichts an.", „Ich bin Angestellter und habe mich verpflichtet, die Interessen der Firma zu vertreten.", oder: „Ich muß jetzt im Interesse der Firma arbeiten und kann nicht mehr denselben Strang mit Euch ziehen.", „Ganz abgesehen davon, daß ich als Meister den Unternehmer vertrete, freue ich mich doch über jeden technischen Fortschritt, und die Vorrichtung ist technisch als Fortschritt zu bezeichnen."

Man sieht also aus diesen Beispielen, wie in dieser Gruppe die zukünftigen Meister sich in mehr oder weniger schroffer Form ganz eindeutig auf den Standpunkt des Unternehmers stellen, teils unter ganz klarer und scharfer Abweisung der persönlichen Angriffe, teils auch dadurch, daß unter Heranziehung sachlicher Gesichtspunkte die Stellung des Meisters auf der Seite des Unternehmers begründet wird. Das letzte der angeführten Beispiele leitet schon durch die Betonung der Freude am technischen Fortschritt zu den in der nächsten Gruppe zusammengefaßten Prüflingen über.

In dieser Gruppe II findet man Prüflinge, die vor allem großes Gewicht auf den Begriff des wirtschaftlichen Arbeitens legen und die Ansicht vertreten, daß man sich keinem Fortschritt verschließen darf, um wirtschaftlich sowohl im Interesse des Unternehmens wie des Arbeiters und der Allgemeinheit zu arbeiten, und um das Unternehmen wettbewerbfähig zu erhalten. Mit diesen Anschauungen wird durchgängig die Ansicht verknüpft, daß der Meister Angestellter des Unternehmens ist und in diesem Sinne für das Unternehmen zu arbeiten hat. Nur ein kleinerer Teil bringt dabei auch den Beweggrund vor, daß damit auch ein Vorteil für den Arbeiter verbunden ist. Auch hier findet man alle möglichen Schattierungen in der Form und dem Umfang, mit dem diese Gedankengänge von den Prüflingen gebracht werden. Der wesentliche Unterschied gegenüber der ersten Gruppe besteht darin, daß hier vorzugsweise sachliche Gründe herangezogen werden.

Es seien daher auch hier einige Proben angeführt, die vielfach doch trotz aller sachlichen Auseinandersetzungen eine deutliche klare Stellungnahme zum Unternehmen und nicht zum Arbeiter ergeben: „Solidarität ist bei Arbeitsbedingungen nicht angebracht", „Mein Unternehmer ist mir näher als mein bester Kollege", „Wes Brot ich esse, des Lied ich singe", „Bin Angestellter und tue meine Pflicht", „Es ist meine Pflicht, die Anordnungen meiner Vorgesetzten zu respektieren, wie Sie die meinigen", „Die Pflicht des Meisters ist es, aus den Werkzeugen und Maschinen das herauszuholen, was irgend möglich ist, ohne die Arbeiter unnötig zu treiben", „Ich bin doch als Meister nicht verpflichtet, rückwärts zu gehen, und wenn wir immer solche Menschen gehabt hätten wie Sie, so würden wir heute noch mit den Fingern essen statt mit Löffel und Gabel; Sie erweisen Ihren Kollegen einen schlechten Dienst", „Den Vorwurf muß ich ganz entschieden verurteilen; auch bin ich dazu da, um alle Vorteile für Sie und die Firma herauszusuchen."

Die in der Gruppe III zusammengefaßten Prüflinge vertreten ebenfalls vor allem die Notwendigkeit des wirtschaftlichen Arbeitens und des Fortschritts, betonen aber nicht in so ausgesprochener Weise, daß sie den Standpunkt des Unternehmens vertreten müssen, sondern daß sie unparteiisch zwischen Arbeiter und Unternehmer stehen und gerade den wirtschaftlichen Vorteil vertreten, um den Interessen beider Teile zu dienen. Jedenfalls aber findet sich auch in dieser Gruppe keiner, der die Interessen des Arbeiters höher als die des Unternehmens stellt. Man findet z. B. folgende Äußerungen: „Ich bin unparteiisch der Ansicht, daß es für alle von Vorteil ist, und verrichte, was mir befohlen", „Weil ich den Vorteil einsehe, führe ich dies Verfahren ein", „Unsere allgemeine wirtschaftliche Lage gestattet es uns nicht, nach alten Verfahren zu arbeiten; wenn wir wettbewerbfähig bleiben wollen, so müssen wir mit der Zeit fortschreiten und, wo wir Zeit und Betriebskraft sparen können, müssen wir es tun," „Ich kann auch nicht Solidarität üben, wo mein Gewissen und

Gefühl ganz entschieden dagegen ist; denn später werdet Ihr anders urteilen".

Auch die in die Gruppe IV eingeordneten Prüflinge betonen die Wichtigkeit der wirtschaftlichen Arbeitsweise. Jedoch stellen sie schon mehr den Vorteil, der dabei für den Arbeiter herausspringt, in den Vordergrund, während das Interesse des Unternehmens kaum herangezogen wird, wie folgende Äußerungen beweisen: „Ich habe die feste Überzeugung, es ist zu Euerm Vorteil", „Ich bin der Überzeugung, daß das neue Verfahren gut ist und Ihnen sehr zum Vorteil gereicht, allerdings auch dem Unternehmen, denn man muß mit den alten Fabrikationen brechen und Neuerungen anwenden im Interesse der Allgemeinheit", „Ich habe die Überzeugung, daß Sie nicht im geringsten geschädigt werden, mithin kann ich das, was ich von Ihnen verlange, auch vor meinem Gewissen verantworten; jeder soll zu seinem Recht kommen, es soll billiger gearbeitet werden, aber nicht auf Kosten der Arbeiter", „Wenn ich nicht einsehen würde, daß es für Sie besser wäre, würde ich mich auch dagegen wehren".

In der Gruppe V sind solche Prüflinge zusammengefaßt, die im allgemeinen recht schwache Antworten geben und keine klare Stellung einnehmen, weder zum Arbeiter noch zum Unternehmer.

In der Gruppe VI findet man dann schließlich solche Prüflinge, die ohne weiteres vor dem Arbeiter zurückweichen: „Damit Sie zu Ihrem Recht kommen, werde ich die Sache nochmals nachprüfen", „Die Vorrichtung muß geändert werden", und derselbe: „Ich muß mich meinen Vorgesetzten fügen". Wenn sich auch in diesen Äußerungen keine klare Stellung auf die Seite des Arbeiters ausdrückt, so ist jedoch in ihnen völlig das Eintreten des Meisters für das Unternehmen zu vermissen; doch scheint es, daß diese Haltung weniger aus bösem Willen gegen den Unternehmer als aus Mangel an Energie und an geistiger Überlegenheit entstanden ist, was mit dem übrigen Bild der intellektuellen Veranlagung dieser Prüflinge durchaus übereinstimmt.

Man kann nach diesem Ergebnis jedenfalls feststellen, daß mindestens die I. und II. Gruppe von Prüflingen, zusammen 35 von 63, d. h. 56 vH, sich ganz entschieden auf den Standpunkt des Vorgesetzten stellen, der unbedingt als Angestellter des Unternehmens dessen Interessen in jeder Beziehung zu vertreten hat. Auch die in Gruppe III gehörigen Prüflinge stellen ja in keiner Weise das Interesse des Arbeiters höher als das des Unternehmens, sondern treten für den wirtschaftlichen Fortschritt ein, in dem sie ein Mittel sehen, die Interessen des Unternehmens und der Arbeiter zu vereinigen. Nimmt man diese Gruppe von 9 Prüflingen noch zu den ersten beiden hinzu, so hat man im ganzen 44 von 63 Prüflingen, also 70 vH, die sich jedenfalls in keiner Weise dafür aussprechen, daß der Meister mehr auf Seiten des Arbeiters stehen müßte. Die in Gruppe IV befindlichen Prüflinge vertreten auch vor allem den Standpunkt, daß wirtschaftlich gearbeitet werden muß, wenn sie auch den daraus für den Arbeiter sich ergebenden Vorteil schärfer als den des Unternehmens betonen. Gruppe V kann hier nicht näher herangezogen werden, da von den Prüflingen keine Äußerungen, die für diese Frage in Betracht kämen, gemacht worden sind. Und selbst in Gruppe VI ist zu beachten, daß unter den Prüflingen auch kein einziger war, der sich in deutlicher Weise für eine Stellungnahme im Interesse des Arbeiters entschieden hätte.

Dieses Ergebnis zeigt also, daß der Meister sich jedenfalls im Gegensatz zu verschiedenen Äußerungen in der stattgehabten Aussprache nicht als der erste Arbeiter fühlt, allerdings wohl auch nicht einfach als der letzte Angestellte, sondern daß er sich einer gewissen Sonderstellung im Betrieb durchaus bewußt ist und auch aus diesem Grunde so vielfache Eigenschaften und Fähigkeiten als notwendig erachtet, wenn er diese besondere Stellung richtig ausfüllen soll. Als entschieden günstiges Zeichen für die Auffassung, die der Meister von seiner Stellung hat, ist sicherlich hervorzuheben, daß ein so großer Vomhundertsatz der Prüflinge die Notwendigkeit des wirtschaftlichen Arbeitens nicht nur im Interesse des Unternehmens oder des Arbeiters, sondern auch im Interesse der Allgemeinheit (Ansicht von Schlesinger) betont. Vielleicht ist es auch gerade nach dieser Meinungsäußerung von Arbeitern, die auf einen Meisterposten gestellt werden sollen, nicht ganz unberechtigt anzunehmen, daß bei diesem Standpunkt am besten die Schwierigkeiten überwunden werden können, die sich dem Meister in seiner sicherlich nicht einfachen Stellung zwischen Arbeiter und Unternehmen entgegenstellen.

DIE BETRIEBSREKLAME ALS ERZIEHUNGSMITTEL IM BETRIEBE.

Von K. A. Tramm, Berlin-Lichtenberg.

Inhalt: Wesen der Betriebsreklame. Beispiele aus dem Straßenbahnbetrieb. Auswahl der Formen der Ankündigungen und der Merkmale. Sinnfälligkeit. Bedeutung graphischer Darstellungen. Beispiel der Durchführung eines Betriebsreklamefeldzuges. Aufnahme durch das Personal.

Die Betriebsführung und die Psychotechnik haben sich bisher mit den Anwendungsmöglichkeiten der Reklame innerhalb des Betriebes sehr wenig beschäftigt. Der Grund hierfür dürfte in der Entwicklung der Betriebsführung und des Werbewesens liegen. Die allgemeinen und wirtschaftlichen Verhältnisse waren früher so, daß man es wirtschaftlich nicht nötig hatte, innerhalb des Betriebes für die Interessen zu werben. Es genügten für den Verkehr die meist in Befehlsform abgefaßten Dienstanweisungen, Bekanntmachungen, Betriebsblätter u. dergl. Erst neuerdings sorgen die „Werkzeitschriften" für eine planmäßige Interessenwerbung innerhalb des Betriebes. Auch sind besonders auf dem Unfallschutzgebiete einige praktische Anwendungen mit reklameartigen Verfahren zu verzeichnen, wie Fig. 1 u. 2 nach dem Vorgang der AEG zeigen (Mitteilungen der AEG „Unfallverhütung-Betriebssicherheit" Nr. 136 u. 141).

Die üblichen schriftlichen Bekanntmachungen des Feuerlösch- und Sicherheitwesens, die an allen Türen und Bekanntmachungstafeln im Betriebe ausgehängt sind, werden überhaupt nicht oder nur sehr flüchtig, und höchstens nur einmal gelesen, weil die Schriftsätze sehr wenig Reiz für den Arbeiter bieten. In welchem Gegensatz steht hierzu die sinnfällige Kennzeichnung der Feuerlöschgeräte und des Fernausschalters in den gezeigten Beispielen. Es genügt sozusagen ein Blick, um zu wissen, wo im Gefahrfalle die Hilfsgeräte abzulangen sind. Kein Praktiker wird die Überlegenheit der Betriebsreklame gegenüber den sonst üblichen Bekanntmachungsformen im vorliegenden Falle wohl bestreiten.

Was will die Betriebsreklame?

Bei den Betriebsangehörigen Interesse, Arbeitslust und Willen für Betriebsachen- oder -gedanken erwecken!

Wie bereits ausgeführt, ist die reklameartige Aufmachung für wichtige Betriebsangelegenheiten durchaus den sonst üblichen Verfahren überlegen. Ihre Anwendung ist daher für diese Fälle auch zweckmäßig. Bei der Einführung wird sich auch in den Betrieben eine Abneigung

gegen die Betriebsreklame einstellen, wie es auch bei der Einführung der allgemeinen Reklame war. Doch die Betriebsreklame wird sich nach und nach einführen, weil sie als letzter Entwicklungschritt für die Verbreitung der Werkinteressen anzusehen ist.

Die Einwände, mit denen alle Neuerungen begrüßt werden: „Es geht auch so" oder „Es fehlt in unserem Betriebe an Anwendungsmöglichkeiten" oder bei den Gegnern der Reklame: „Es wird draußen genug Reklame getrieben, wir sind froh ..." usw. können die Notwendigkeit der Anwendung nicht hinwegreden. Man wird hierüber wesentlich anders denken, wenn z. B. wichtige Betriebsdinge oder -maßnahmen sich genau so zwangläufig im Vorstellungsleben des Arbeiters abwickeln, wie die jedem Großstadtmenschen bekannten Reklamen für „Zahnwasser-Odol", „Schuhputz-Urbin" usw.

Um ein weiteres Beispiel anzuführen, erinnere man sich nur an die oft schmalen Betriebsgänge und die Bedeutung des „Rechtsgehens". Wieviel Zusammenstöße, Schimpfreden und Scherben entstehen, weil für diese wichtige Verkehrsregel so wenig Reklame gemacht wird. Wie ganz anders würde es sein, wenn sich durch ständige Wiederholung der Vorschrift dieser Vorgang automatisieren und zwangläufig richtig abwickeln würde. Dieses allgemeine Beispiel zeigt, daß man nur einen Blick für die Anwendungsmöglichkeiten haben muß, um erzieherisch mit Hilfe der Reklame wirken zu können.

Fig. 1. Feuerlöschgeräte.
In großen Arbeitsälen sind die Feuerlöschgeräte, wie Eimerspritze, Wasserkasten, Wassereimer, Sandkasten Sandeimer, Feuerlöschdecke usw., zusammen an leicht zugänglichen Stellen untergebracht. Ein großes, in roter Farbe weithin leuchtendes „F" gibt den Standort der Geräte an.

Fig. 2. Fernausschalter für elektrische Anlagen.
Bei elektrischen Anlagen ist es vielfach wünschenswert, im Falle der Gefahr den elektrischen Strom von beliebigen Stellen aus ausschalten zu können. Die hierzu erforderlichen Einrichtungen müssen der jeweiligen Art des Betriebes angepaßt sein.

Fig. 3.

Es mag an Hand von Beispielen, die aus dem Straßenbahnbetrieb stammen, das Wichtigste über die Methodik der Betriebsreklame gesagt werden.

Die Wirkung der Reklame können wir nach Moede (Prakt. Psychologie, 1920, S. 200) in folgende Funktionen zerlegen:

1. Sinneswirkung oder Einwirkung,
2. Aufmerksamkeiterregung oder Beachtung,
3. Gedächtniswirkung (Einprägung, Behalten und Erinnern),
4. Willenswirkung (Willensentschluß und Verwirklichung)

Da sich diese Betrachtung in der Hauptsache auf die erzieherische Wirkung erstreckt, so ist die Gedächtnis- und Willenswirkung hier von besonderer Bedeutung.

Die Sinneswirkung und Aufmerksamkeiterregung hat besonders die Frage zu untersuchen:

Welche Ankündigungsformen und Merkmale sind zu wählen?

Die meisten Ankündigungen im Betriebe werden den Betriebsangehörigen durch das Auge zugeführt. Es sind hier also die günstigsten Sehbedingungen, wie sie beim Form-, Helligkeit-, Farben- und Blickbewegungskontrast aufteten, auszunutzen. An Hand eines Bildes (Fig. 3) mögen einige Erläuterungen, die sich auf die Sinneseinwirkung beziehen, gemacht werden. Dieses Blatt will Interesse für die Unfallverhütung und Stromverminderung beim Straßenbahnwagenführer erwecken. Als Fixationspunkt dienen die Worte Achtung und Fahrer. Schrift sowie übersichtliche Anordnung und Gruppierung der Schriftsätze verdienen hier eingehende Beachtung. Wie Fig. 3 zeigt, ist es nicht immer notwendig, das Bildplakat zu Hilfe zu nehmen.

Werden bildliche Darstellungen gewählt, so ist an die Sinnfälligkeit zu denken, d. h. die Darstellung muß sich selbst erklären.

Um Aufmerksamkeit zu erregen, ist besonders leichte Erfassung der inhaltlichen Merkmale, damit auch ein flüchtigr Blick genügt, notwendig. Auch der Kontrast der Neuheit gegenüber dem Alltäglichen ist zu berücksichtigen. Die Fragestellung lautet hier: Auf welche Merkmale muß die Aufmerksamkeit gelenkt werden?

Der Umfang der Merkmale muß im Interesse der leichten Erfassung möglichst begrenzt sein; wenn möglich soll nur ein Inhalt zur Darstellung gelangen. Dann ist

Fig. 4.

Fig. 5.

Das Wort Jeder ist als Leitstrahl benutzt und weist auf das hin, was der Fahrer tun soll. Die Lesbarkeit der Schrift sowie ihre Fernsichtbarkeit sind ebenfalls zureichend bei diesem Beispiel.

Die folgenden Bilder (Fig. 4 u. 5) veranschaulichen weiter die Verwendung von Symbolen unter Weglassung aller nebensächlichen Dinge. Auch zeigt Fig. 6 die Anwendung des Helligkeit- und Farbenkontrastes; es wurden hierzu Weiß- und Blaupausen verwandt. Schließlich ist noch die Einheitlichkeit der Ausführung zu erwähnen.

Da sich die Reklame in der Hauptsache an das Bewußtsein des einfachen Mannes wendet, so muß die Sprache der Ankündigungen klar, leichtverständlich und volkstümlich sein. Schlagworte und andere im Volke beliebte Formen unter Benutzung kräftiger oder gesperrter noch die Anpassung an das „Reklamewesen" von besonderer Bedeutung (siehe Fig. 8 u. 9). Hier ist Beruf, Alter, Geschlecht u. a. zu berücksichtigen.

Weiter bieten einheitliche, stets wiederkehrende Darstellungsmerkmale gute Wiedererkennungstützen, die die Aufmerksamkeit auf sich lenken. Die Bilder nach Fig. 4 u. 5 lassen besonders die Anordnung und Formen, wie sie mit Rücksicht auf die Aufmerksamkeit erforderlich sind, erkennen. Die volkstümlichen und Fachausdrücke werden als Blickfang benutzt. Die Neuheit der Darstellung ist ebenfalls gewahrt. Ebenso entsprechen Umfang und Fassung der Inhalte dem Auffassungsvermögen des Personals. Das Schaubild nach Fig. 5 ist dem Personal durch mündliche Unterweisungen bekannt, so daß sich eine besondere Erklärung erübrigt.

Die Gedächtniswirkung der Reklame beruht besonders auf der planmäßigen Wiederholung, sie schafft Vertrautheit und wird schließlich zur Selbstverständlichkeit, so daß die Gedanken mechanisiert sind. Die Einprägung soll daher möglichst leicht und dauerhaft sein; deshalb sind die Anzahl und die Menge der Inhalte sowie das Lernen und Vergessen bei der Abfassung von Ankündigungen nicht zu vergessen.

Die Assoziationenbildung der Inhalte und Symbole spielt hierbei eine wichtige Rolle. Der erste Gedanke oder die erste Vorstellung bei der Betrachtung einer Ankündigung ist von großer Bedeutung.

Moede (Prakt. Psychologie, 1920, S. 200) hat die Gedächtniswirkung durch folgende Fragen klar umrissen:

1. Welche Gedankengänge sollen beim Beschauer erweckt werden?
2. Was soll eingeprägt werden?

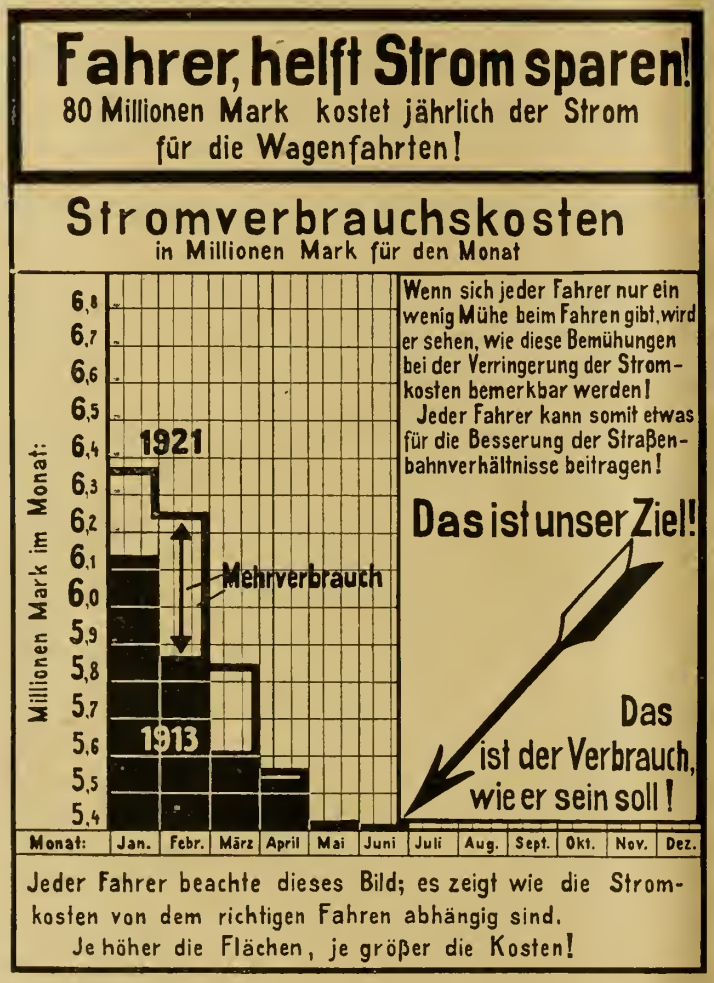


Fig. 6.

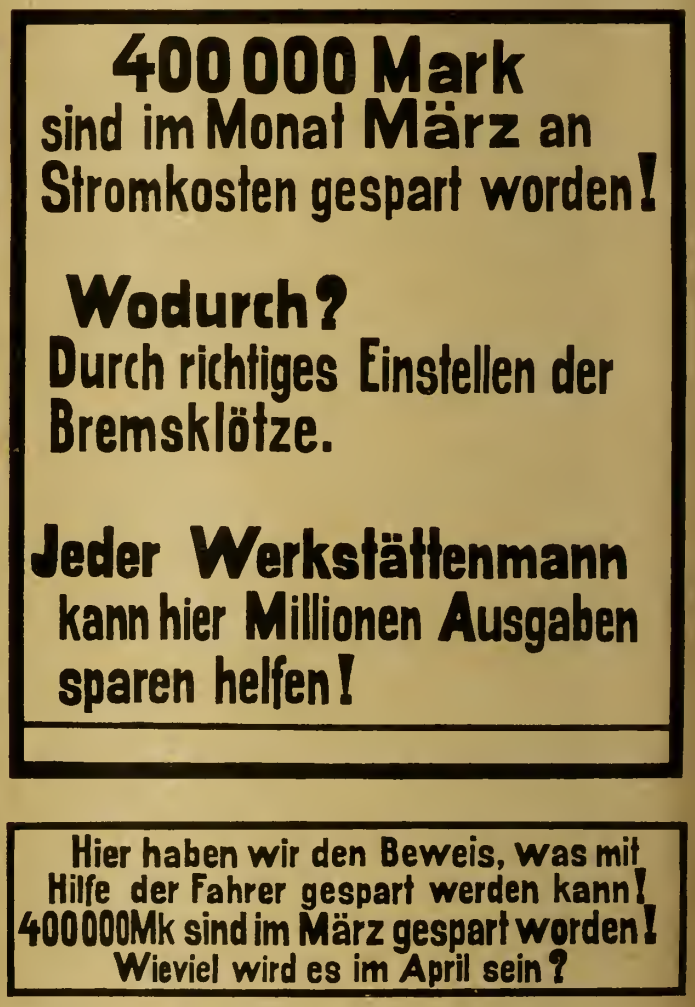


Fig. 7.

3. Was kann an Erinnerungen und Gedächtniswissen hierbei vorausgesetzt werden?
4. Wie geschieht die Zuführung der Assoziationen am zweckmäßigsten?

Wer sich diese Fragen vorlegt und hierbei die bisher gezeigten Bilder betrachtet, kann beantworten, inwieweit die verschiedenen Bilder den Gedächtnisregeln genügen.

Die Willenswirkung hat sich mit der Beeinflussung der Menschen in dem Sinne zu beschäftigen, daß der Wille zur Sache oder Idee herbeigeführt und der Willensentschluß zur Vollführung der Handlung erleichtert wird.

Es kommen hierfür die verschiedensten Verfahren der Beeinflussung in Betracht; so will die übliche Befehlsform (Gebote, Verbote) den Willen des anderen beugen, während die reine Suggestivform dem anderen den Gedanken suggeriert, daß er eine Sache schon will. (Fragen wie: „Hier wollte doch jemand ....?" oder „Sie wollten doch .....?"). Schließlich gilt es auch noch, von den Suggestivmaßnahmen Gebrauch zu machen. Es wird hierbei ebenfalls vorausgesetzt, daß jemand irgendetwas schon will, die Handlung wird vorbereitet, und hierauf erfolgt die selbstverständliche Einladung, es zu tun. Auch das Beipiel, die Probe oder die bewußte Herausforderung des Wetteifers gehören hierher.

Der Suggestivinhalt erweckt bei ständiger Beeinflussung Glauben, die kritische Prüfung unterbleibt, die Behauptung wird nach und nach ohne Beweis, im Gebrauchsfalle als zweckmäßig hingenommen und so der Willensentschluß erheblich erleichtert.

Eine andere Form der Willensbeeinflussung geht darauf hinaus, die Überzeugung durch regelrechte Beweisführung (Die Sache ist gut, weil .....) der Zweckmäßigkeit und Anwendungsrichtigkeit der Maßnahmen zu erreichen.

Ferner spielt auch noch das Gefühl eine Rolle bei dem Willensentschluß, besonders dort, wo keine reinen Verstandesüberlegungen angestellt werden. Es muß also der gefühlmäßige Willensentschluß ebenfalls erleichtert werden. Eine Berufung auf die Bedeutung für das Ich, die Familie oder die Allgemeinheit erleichtert diesen Entschluß. Die folgenden praktischen Beispiele veranschaulichen die Berücksichtigung dieser Regeln. Fig. 6 zeigt die Anwendung der Befehlsform in der Überschrift mit der Aufforderung zum Stromsparen. Dann wird der Geldwert dieser Maßnahme zum Beweise ange-

führt, weiter wird in Form eines auffälligen Deckblattes das Ziel klar bezeichnet. Ferner wurde der Wetteifer angeregt, indem auf den günstigeren Stromverbrauch eines früheren Zeitpunktes hingewiesen wurde. Auch an die Gefühle wurde durch den Hinweis, daß „jeder" an der Besserung der Straßenbahn mithelfen kann, appelliert.

Die Bedeutung der graphischen Darstellung, die dem einfachen Arbeiter nicht ohne weiteres bekannt ist, wurde wieder in mündlichen Unterweisungen erklärt. Die Darstellung nach Fig. 6 wird in jedem Monat ergänzt, so daß die Fahrer ständig von dem Stand des Stromverbrauchs unterrichtet sind.

Das Interesse und der Wille wurde weiter von Zeit zu Zeit durch besondere Bekanntmachungen angeregt (Fig. 7). Auch die Art und Weise solcher Mitteilungen der Ergebnisse wirkt sicherlich anregend auf den Arbeiter und führt ihm den Wert der Arbeitsleistung vor Augen.

Schließlich werden in Fig. 8 u. 9 noch zwei Bilder gebracht, die in Form von auffälligen Darstellungen für die Unfallverhütungpropaganda in der Öffentlichkeit und Schule gedacht sind.

Fig. 8 zeigt wieder die Anpassung an die große Öffentlichkeit. Das Schlagwort „Sekundenjäger" stellt eine Neuprägung dar. Der Hinweis auf den Wert an Zeit und auf die Gefahr für Leben und Gesundheit soll überzeugend wirken. Das Bild stellt einen, leider alltäglichen Vorgang auf den Großstadtstraßen in drastischer aber eindringlicher Form dar.

Beide Bilder wurden besonders zur Veranschaulichung der Anpassung an die Reklamewesen angeführt, da es nicht gleichgültig ist, ob männliche oder weibliche, jugendliche oder ältere Menschen zu erziehen sind. Das letzte Bild (Fig. 9) ist für die kleinsten Schulkinder bestimmt. Die Wiedergabe des Vorganges beim Überschreiten gefährlicher Straßen ist hier mit den einfachsten Mitteln erreicht und dem Auffassungsvermögen der Kinder angepaßt.

Wie es für alle durchgreifenden Maßnahmen notwendig ist, so gilt es auch hier, die Hemmungen oder Widerstände, die der Sache entgegenstehen, zu beseitigen oder mit anderen Worten die Verwirklichung der Ideen und des Willens zu erleichtern.

Für den hier vorliegenden Fall kommt in Betracht, daß die Motive, die den Willensentschluß erleichtern sollen, bewußt bei den Ankündigungen Verwendung finden.

Fig. 8.

Fig. 9.

Es sollen nach Moede besonders zugkräftige Motive sein, wenn Beziehung auf persönliche Gesundheit, persönliche Sicherheit, Familienliebe, Reinlichkeit, Zeitersparnis, Wirkungsgrad und Haltbarkeit genommen wird. Auch die Berufung auf die allgemeine Benutzung, Sparsamkeit und viele andere Motive sollen gute Dienste leisten.

Die Verwendung dieser Willenserleichterungsmotive muß praktisch so erfolgen, daß bei den Ankündigungen stets diese allgemeinen Motive mit den Betriebsinteressen verknüpft werden. Die Sprache wird dadurch dem Arbeiter verständlicher und auch lebendiger. Es muß also immer das persönliche Interesse des Werksangehörigen mit den Interessen des Betriebes zusammengebracht werden, damit nicht immer die beliebte Redensart auftaucht: „Was habe ich davon?"

Die Auffindung von Ideen und Sachen, für die im Betriebe Reklame gemacht werden soll, dürfte nicht schwer sein; es eignen sich hierzu alle Mängel, die der Betriebsleiter gern abstellen möchte. Auch die allgemein behauptete Interessenlosigkeit des Arbeiters für bestimmte Aufgaben dürfte sicherlich durch die ständige Reklame beeinflußt werden. Man denke an den Neuling im Betriebe, der diese Plakate sieht, er wird sich mit Selbstverständlichkeit danach richten.

Allerdings nicht ganz so einfach ist es, Reklamedarstellungsmotive zu erfinden. Wie soll und muß ein Gedanke verständlich dargestellt werden? Jedoch führt hier auch planmäßiges Probieren und Gruppieren, Hinzufügen und Weglassen bei den Vorentwürfen zum Ziele.

Als Darstellungsmittel dürfte die schwarz-weiße Zeichnung, die sich am besten zum Vervielfältigen eignet, für solche Zwecke ausreichend sein. Hierdurch wird das Konstruktionsbüro zugleich in die Lage versetzt, selbst Entwürfe anfertigen zu können, ohne besondere Reklamezeichner hierfür gewinnen zu müssen. Eine gewisse Begabung für derartige Entwürfe und ihre Ausführung muß allerdings beim Konstruktionszeichner vorhanden sein, wenn die Plakate richtig ausgeführt werden sollen.

Sämtliche gezeigten Entwürfe sind auf dem soeben geschilderten Wege angefertigt. Die Vervielfältigung geschah mit dem bekannten Lichtpausverfahren auf weißem oder blauem Papier. An diesen Entwürfen, die mein geistiges Eigentum sind, behalte ich mir alle Rechte ausdrücklich vor.

Die Anbringung der Ankündigungen geschieht an allen bisher bekannten Orten des Betriebes und in allen Räumen, die zum Aufenthalt des Personals dienen.

Auch für die Aufsätze in Werkzeitschriften leisten die Reklamebilder gute Dienste. Schließlich eignen sie sich als vorzügliche Lehrmittel bei der Anlernung, Ausbildung von Arbeitern und für Vorträge. Weiter können die verkleinerten Darstellungen als Aufdruck für Lohnzettel, Lohntüten, Arbeitanweisungen usw. dienen. Wie diese wenigen Beispiele andeuten, ist es ohne erhebliche Kosten möglich, innerhalb des Betriebes für einen Gedanken oder eine Sache Propaganda zu machen.

Um ein Beispiel für die Durchführung eines Betriebsreklamefeldzuges zu geben, sollen die wichtigsten Erläuterungen an Hand der vorgeführten Bilder gegeben werden.

Die Reklame hatte wie bereits erwähnt das Ziel, den Stromverbrauch der Straßenbahnwagen zu vermindern. An dem Stromverbrauch sind in der Hauptsache die Straßenbahnführer beteiligt. Deshalb wenden sich die Ankündigungen stets an den Führer. Durch Fig. 3 wurde zunächst auf die Bedeutung der Angelegenheit hingewiesen. In der Werkzeitung erfolgte außerdem eine Bekanntgabe der Regeln für das Stromsparen. Dann wurde der Stand des Stromverbrauchs durch Fig. 6 dem Personal von Monat zu Monat bekanntgegeben. Die Erfolge oder Mißerfolge kamen ebenfalls zur Darstellung (siehe Fig. 3 u. 7), so daß das Fahrpersonal stets auf dem Laufenden war.

Die wichtigsten Einzelregeln der stromsparenden Fahrweise gelangten in einer Reihe von Einzelbildern (Fig. 4 u. 5) zur Darstellung. Zum Schluß wurden dann alle Regeln zu den „2 × 10 Geboten für das Stromsparen" zusammengefaßt und ebenfalls zum ständigen Aushang gebracht.

Die Bilder der Fig. 8 u. 9 sind einem noch nicht durchgeführten Reklamefeldzug zur Verhütung von Unfällen entnommen.

Selbstverständlich ist es, daß die Reklame nur ein Hilfsmittel bei der Erziehung zur Wirtschaftlichkeit war, und daß mit allen technischen Mitteln die Erreichung des Zieles ebenfalls angestrebt wurde. Aber diese ganze Bewegung wurde einheitlich durch den wohlüberlegten Reklameplan geordnet, so daß ein einheitliches Vorgehen und Unterweisen an Hand der Bilder erfolgte. Zahlenmäßige Belege hierfür, wie sie die sogenannte Erfolgstatistik der allgemeinen Reklame fordert, lassen sich im vorliegenden Falle nicht mit Sicherheit ableiten. Die Tatsache mag jedoch genügen, daß der Stromverbrauch auf Grund der getroffenen Maßnahmen wesentlich herabgesetzt wurde.

Die Erfahrungen, die der Verfasser bei der Durchführung dieser Erziehung zur Wirtschaftlichkeit gesammelt hat, sind als günstig zu bezeichnen.

Es sei zum Schluß noch betont, daß im großen und ganzen die Reklame vom Personal gut aufgenommen wurde. Es kommt hierauf aber weniger an, wenn die Betriebsleitung weiß, was sie will, und der einmal beschrittene Weg durch immer neue Mittel belebt wird. Auch hier gilt der Satz der Reklame, daß die ständige Wiederholung Vertrautheit schafft und zuletzt zur Selbstverständlichkeit wird. Gute oder schlechte Meinungsäußerungen von seiten der Arbeiter über den Inhalt der Bilder schaffen immer Interesse für den Gedanken, und damit ist der eigentliche Zweck erreicht.

Der Verfasser hofft, daß auch andere Betriebe sich zur Erprobung der Betriebsreklame entschließen; dieses anzuregen war das eigentliche Ziel dieser Betrachtung.

Bezüglich der experimentellen Bestimmung der Wirksamkeit der Reklameplakate sei auf die mehrfach erwähnte Abhandlung von Moede verwiesen.

SICHERHEIT VOR ALLEM!

Von A. Haag, Düsseldorf.

Inhalt: Sicherheit im öffentlichen Verkehr. Erziehung zur Gefahrenerkennung. Sicherheit in industriellen Betrieben und ihre Auswirkung auf andere industrielle Fragen.

In England und besonders in London hat man, mit Rücksicht auf die durch den regen Verkehr große Zahl von Unglücksfällen, in jeder möglichen und den Behörden geeignet erscheinenden Weise versucht, die Aufmerksamkeit des Publikums gegenüber den Gefahren des Verkehrs wachzurufen. Bilder, die in drastischer Weise die Folgen darstellen, die z. B. beim Abspringen von oder beim Aufspringen auf in Fahrt befindliche Motoromnibusse nicht nur für das Leben des sich in Gefahr begebenden Menschen selbst, sondern auch für kurz hinterherfolgende Fahrzeuge in Frage kommen, wurden an allen dem Publikum zugänglichen Plätzen und Stellen angebracht, in Zeitschriften veröffentlicht und in Lichtspieltheatern vorgeführt. Eine andere Darstellung ermahnt den Fußgänger, sich möglichst auf jenem Bürgersteige einer verkehrsreichen Straße zu bewegen, der ihn dem sich auf dieser Straßenseite abwickelnden Fuhrwerksverkehr entgegenführt, so daß beim achtlosen Herabtreten vom Gehwege ein Überranntwerden von rückwärts vermieden wird. Verkehrsreiche Straßen, heißt es anderswo, kreuze man nur an den hierfür vorgesehenen Stellen und im allgemeinen immer so, daß man den ankommenden Verkehr gut übersehen kann, also niemals kurz hinter einem Wagen oder sonstigen den Ausblick behindernden Gegenständen.

In der Art der Beurteilung und Begegnung von Gefahren lassen sich drei Menschengruppen unterscheiden: Der normal veranlagte Mensch, der Wagehals und der

Ängstliche. Der normale, also geistig und körperlich gesunde Mensch ist sich der Gefahr für sein Leben, wo immer er sich auch befindet, in heilsamem Maße bewußt und hat deshalb auch die Fähigkeit, in der Regel eine kommende Gefahr frühzeitig zu erkennen und ihr zu entgehen oder aber durch rasches entschlossenes Handeln diese von sich abzuwenden. Der normal veranlagte Mensch ist aber bei den meisten Kulturvölkern in der Minderheit gegenüber den beiden anderen Arten, den Wagehälsen und den Ängstlichen. Welcher von den beiden letzten Gruppen die größere Zahl von Unglückfällen zukommt, ist wohl eine Streitfrage. Wagemut, Tollkühnheit, oder wie immer sonst man diese Eigenschaft benennen will, hat nichts mit Heldenhaftigkeit zu tun und entspringt größtenteils dem beschränkten Vermögen, Gefahren richtig einzuschätzen. So wie es Menschen gibt, die farbenblind oder ohne Musikgehör sind oder die sonst ähnliche Mängel aufzuweisen haben, gibt es auch solche, die gefahrenblind sind. Ihnen gegenüber stehen als dritte Gruppe die Ängstlichen. Ängstliche Leute befinden sich meist im Zustande großer Nervengereiztheit, für die der normale und gesunde Mensch meist nur Mißachtung empfindet. Überängstlichkeit ist fast immer die Ursache der großen Zahl von Verlusten an Menschenleben bei Massenunglücken gewesen, da sie ein einigermaßen planmäßiges und Aussicht auf Erfolg habendes Vorgehen stets verhindert hat.

Diesen beiden Menschenarten, den Wagehälsen und den Überängstlichen, insbesondere den letzteren, kann und muß, sei es durch Wort, Schrift oder Bild, das für die Sicherheit der Allgemeinheit notwendige Verstehen, Schätzen und Begegnen von Gefahren, für das eigene Ich wie auch für das der Mitbetroffenen, in möglichst einfacher und desto eindringlicherer Art zum Verständnis gebracht werden. Hier wie bei allen erfolgreichen Erziehungsarten ist wichtig, schon mit der Jugend zu beginnen. In dieser Art von Erziehung ist das heute in England geübte Verfahren sehr lehrreich. Jeder, der Gelegenheit hat, englische Tagesblätter zu lesen, wird bei einer Anzahl dieser, meist auf der letzten Seite, einen besonderen Abschnitt finden, der gänzlich dem Kinde gewidmet ist. Hier findet es gesunde Nahrung für seinen regen Geist, und es wird besonders angeregt durch die bildliche, allegorische Darstellung von lustigen Geschichten, deren handelnde Persönlichkeiten sehr oft dem Tierreich entnommen sind und deren Inhalt immer etwas Belehrendes hinsichtlich der vielen schon das Gehirn eines Kindes beschäftigenden Fragen enthält. Auf solche Art wird das Kind auf das Bestehen von Gefahren und in einfachster Weise auf die Folgen ihrer Nichtbeachtung aufmerksam gemacht. Es bespricht seine Eindrücke mit den Eltern und gibt hierdurch diesen die beste Gelegenheit, anknüpfend daran, in für beide Teile unterhaltsamer Weise tiefer in den Stoff einzudringen. Dieses kleine Beispiel schon gibt einen Hinweis, wo und wie der Hebel zur Aufklärung angesetzt werden kann. Ein für erwähnte Zwecke sehr ausbeutefähiger Grund ist das Unterrichtsbuch der Schule. Weiter darf das Lichtspieltheater als besonders wirksames Lehrmittel nicht vergessen werden. Alle in der Jugend aufgenommenen Eindrücke haften durchs Leben und befruchten solcherart den Boden, um späteren Saaten Wachstum zu gewähren.

Zur außerordentlichen Wichtigkeit wird diese Aufklärungs- und Erziehungsarbeit für alle in der Industrie Beschäftigten. In Fabrik-, Hütten-, Bergwerks-, Eisenbahn-, Werft- usw. Betrieben ist es unmöglich, gefährliche Momente für das Leben der darin Tätigen gänzlich auszuschalten.

Die Zahl der in den einzelnen Betrieben vorgesehenen Sicherheitsvorrichtungen und Maßnahmen ist groß, ebenso groß ist die Zahl der Warnungstafeln und Verbote. Bei 90 vH dieser aber fehlt die Ursache als Erklärung, und wie viele Leute, die täglich denselben Schutzvorrichtungen begegnen, haben eine klare Vorstellung über ihren Zweck und ihre Wirkungsweise*)? Und doch hängt im Gefahrfalle viel Ruhe und Besonnenheit mit einer gründlichen Kenntnis dieser zusammen.

Wir haben nun hier in Deutschland eine ganze Anzahl von Firmen, die Zeitschriften für Reklamezwecke herausgeben, aber leider nur eine verhältnismäßig geringe Zahl solcher, die auch eine Fabrikzeitschrift oder ein Mitteilungsblatt unter ihren Arbeitern bzw. Angestellten verteilen. Die Bedeutung der Reklameschrift ist leicht zu erkennen, weniger leicht erkenntlich und doch in mancher Hinsicht diese übertreffend aber ist die weitgehende Wirkung solcher innerer Fabrikmitteilungen. Diese sind oft das einzige Mittel zur Herstellung und Förderung des unserer Industrie so nottuenden guten Willens und Einvernehmens zwischen Arbeitgeber und -nehmer. Nirgendwo kann z. B. das Für und Wider einer dem Betriebe nützlichen Einführung oder die Wirtschaftlichkeit einer Sache besser erörtert werden als gerade in solchen Blättern. Das gedruckte Wort, das in die Hände aller Beteiligten eines Unternehmens übergeht, wirkt überzeugender und viel weiter als z. B. die nur gesprochene Rede des Leiters eines Unternehmens in Gegenwart einer Angestelltenabordnung. Wo immer nun solche regelmäßig erscheinende Zeitschriften innerer Natur bestehen, bilden diese den geeignetsten Platz, um Aufklärungsarbeit hinsichtlich der für diesen Betrieb in Betracht kommenden Gefahren zu leisten und auf diese Art eine der ausgiebigsten Schutzvorrichtungen für das Leben und die Gesundheit der darin Beschäftigten zu schaffen. Nicht in langen Abhandlungen oder Auseinandersetzungen sollen solche Vorschläge und Warnungen gebracht werden. In ganz kurzer sogar derber Form oder als Witz, verdeutlicht durch eine grobe Skizze, in Schlagwortform, als Verschen, ernst oder drollig, als Aphorismen usw., wirken solche Ratschläge am besten. Diese können entweder einen bestimmten Platz im Blatte einnehmen oder an gut gesehenen Stellen mitten im Text eingerahmt gebracht werden. Für umfangreichere Zeitschriften wird eine mit ein paar Strichen roh dargestellte Karikatur im Witzblattstil von besonderem Vorteil sein, da der Familienvater das Blatt mit nach Hause nimmt und Kinder bekanntlich ein scharfes Auge für witzige Darstellungen haben. Die Fragen der Kleinen tun dann das Übrige. Stoff für solche Abbildung liefert der betreffende Betrieb oder das Alltagsleben in Menge. Der Schriftleiter, der es versteht, den urwüchsigen Humor und guten Willen zur Mitarbeit, der unter manchem blauen Kittel wuchert, für solche gemeinnützige Zwecke hervorzuholen, wird zweifellos den besten Erfolg haben.

In größeren Betrieben würde eine statistische Aufzeichnung aller zwischen dem Erscheinen des Blattes vorgekommenen Verletzungen und Unfälle, geordnet nach Abteilungen, sowie eine Angabe des jeder Abteilung hierdurch zukommenden Verlustes an Arbeitstunden von besonderem Interesse sein. Eine solche Aufstellung würde bald der einen, bald der anderen Abteilung abwechslungsweise einen Spitznamen nach Werkstattart einbringen; gleichzeitig aber würde es sich die betroffene Abteilung angelegen sein lassen, die Ursache ihrer nachteiligen Stellung zu ergründen und zu beseitigen. Skizzenhafte Darstellungen von Unglücksfällen und Fingerzeige auf sie begleitende Umstände führen nicht selten zu vernünftigen Abänderungsvorschlägen oder Schutzmaßregeln. Veröffentlichungen und Warnungen, herausgegeben von Vereinen und Körperschaften, die sich mit Unfällen und Verletzungen befassen, bilden eine ausgiebige Materialausbeute für obige Zwecke.

In Werft-, Hütten- und Bergwerksbetrieben, die zufolge ihrer Eigenart eine große Zahl von Gelegenheits- und anderen mit technischen Einrichtungen wenig vertrauten Arbeitern beschäftigen, wäre ein monatlich oder vierteljährlich

*) Vergl. „Denkschrift des Verbandes der Deutschen Berufsgenossenschaften: Unfallverhütung und Betriebssicherheit", Carl Heymanns Verlag, Berlin 1910.

erscheinendes Blatt und die auf beschränktem Raume sich befindenden Warnungen und Ratschläge von geringem Nutzen.

Ebenso erfüllen Warnungstafeln, Verbote und in Tafelform geschriebene Sicherheits- und Verhaltungsmaßregeln, angebracht am Arbeitsorte, ihren Zwecke nur in geringem Maße. Den Warnungen und Verboten fehlt meist die Ursache als Erklärung, und an den Tafeln wird der Länge ihres Textes wegen vorbeigegangen. Den Mitarbeiter um die Bedeutung dieser oder jener Einrichtung zu fragen, ist eine unangenehme Sache, wie jeder weiss. In jedem von uns steckt eben ein bischen Überlegenheitsfreude, die dem Neuling zu zeigen wir oft mit dem besten Willen nicht unterdrücken können.

Für solche Betriebe ist das ins Lohnsäckchen geschobene, beziehungsweise bei der Annahme dem betreffenden Arbeiter übergebene Mitteilungsblatt das beste Mittel. In diesem Blatte werden an Hand von Bildern und einfachen Skizzen alle jene Sicherheits- und Schutzvorrichtungen erwähnt sowie ihr Zweck erörtert, die sich in dem betreffenden Betriebsteil, dem der Arbeiter überwiesen wurde, befinden. Allgemeine Verhaltungsmaßregeln, hervorgehend aus der Eigentümlichkeit des Betriebes, Signale, scharf tönende oder sonst ungewöhnliche Geräusche usw., sollten darin erwähnt und ihre Ursachen erklärt werden. Warnungen, angebracht am Arbeitsorte selbst oder auf dem Wege dahin, sollten hinsichtlich ihres Zweckes Erwähnung finden.

Bei der Ausarbeitung dieser Mitteilungsblätter ist im Auge zu behalten, daß einfache Strichzeichnungen mit zweckentsprechenden Schlagwörtern viel mitteilungsfähiger und für die in Betracht kommenden Leute viel verständlicher sind als alle im schönsten Stil gehaltenen Aufsätze. Deshalb Zeichungen, Skizzen und Bilder mit nicht mehr als den zum Verständnis notwendigsten Worten. Rechte und Vorteile, die dem Neueintretenden durch seine Zugehörigkeit zum Betriebe erstehen, sowie vielleicht bestehende innere Organisationen, die sich mit der geistigen oder leiblichen Ausbildung ihrer Mitglieder befassen, könnten ebenfalls in solchen Blättern angeführt werden. Da der Arbeitnehmer in den meisten Fällen versuchen wird, sich aus solchen Mitteilungen ein Bild seines neuen Arbeitgebers zu bilden, so wird es für diesen von Vorteil sein, dieses Bild einladend zu gestalten. Es ist nämlich nicht die Fachorganisation des Arbeiters oder Angestellten, mit der dem Unternehmen gedient ist, sondern sein guter Wille, seine Mitarbeit. In der Erlangung dieser liegt sehr oft der verblüffende Erfolg mancher Unternehmen.

Zum Insgedächtnisrufen von oft und nicht immer absichtlich übertretenen Sicherheitsmaßregeln eignet sich der Lohnumschlag ganz besonders. Auf diesem Umschlage können, wo immer sich ein leeres Plätzchen befindet, in Sprichwort-, Rätsel- oder Schlagwortform diese Maßregeln dem Gedächtnis der Betreffenden eingehämmert werden. Drollige Skizzen oder solche, die ernste Folgen von Überschreitungen darstellen, können mit den erwähnten Formen abwechseln. Solche Aufdrucke auf Umschlägen können wohl in jedem Unternehmen leicht selbst entworfen und mit Hilfe der im Handel sich befindenden Vervielfältigungsmaschinen angefertigt werden. Die so beliebte Redewendung „Es ist verboten usw." sollte in allen Warnungen und Kundmachungen nach Kräften unterdrückt und die Wichtigkeit der Sache durch eine die Gründe erfassende Zeichnung oder durch kurze treffende Begründung dargetan werden. Mitteilungen sicherheitlicher Art sollen nicht in dem heute noch üblichen lakonischen Stil abgefaßt, sondern durch mit den betreffenden Gefahren und Umständen vertraute und mit der Art und Weise, wie diese vom Standpunkt des Arbeiters aus gesehen und beachtet werden, bekannte Personen entworfen und ihrer Eigenart entsprechend gebracht werden. Im Grunde genommen ist dies ein ähnlicher Weg, wie ihn der Fabrikant einschlägt, wenn er seine Ware erfolgreich an den Mann bringen will.

PSYCHOTECHNIK UND REKLAME.

Von Maria Schorn, Aachen.

Inhalt: Wesen und Mittel zweckmäßiger Werbung. Prüfungen von Plakaten und Anzeigen auf ihren Beachtungswert und deren Ergebnisse. Häufigkeitskurven. Motivstatistik.

Das Absatzverfahren der Fertigfabrikate gliedert sich in 2 Hauptteile: 1. die Ankündigung der Ware, die Reklame, die in den verschiedenartigsten Formen sich gestalten kann, 2. den eigentlichen Verkauf. Während es bei den Rationalisierungsbestrebungen des 2. Momentes, des Verkaufs als solchem, u. a. vor allem auf eine gewandte Gesprächsführung ankommt, die durch den Psychotechniker sehr wohl ihre Richtlinien erhalten kann, erfordern die verschiedenartigen Formen der Reklame eine psychologisch einwandfreie Gestaltung der Werbemittel und eine Prüfung nach psychotechnischen Verfahren, ehe sie der Öffentlichkeit übergeben werden.

Das Programm zur Rationalisierung der Reklame ergibt sich ohne weiteres, wenn man den Zweck der Reklame ins Auge faßt.*) Die Reklame soll die Kauflust anregen und den Kaufentschluß herbeiführen. Um dieses Ziel zu erreichen, muß sie auf das Bewußtsein des Käufers in verschiedener Weise einwirken. Zunächst hat sie aus der Fülle des großstädtischen Verkehrs oder der Fülle der übrigen Angebote herauszutreten, die Aufmerksamkeit des Käufers zu erregen und von ihm erfaßt zu werden; sie muß ferner Gedächtniswert besitzen, weil sich der Kauf nur in den selteneren Fällen unmittelbar anschließen kann. Vor allen Dingen aber hat sie Gefühl und Willen des Käufers zu beeinflussen, damit der Kaufentschluß auch tatsächlich erfolgt. Die rationelle Reklame wird also zweckmäßiger Weise die Gesetzmäßigkeiten der Aufmerksamkeits-, Auffassungs-, Gedächtnis-, Gefühls- und Willenswirkung in Anwendung bringen und sodann eine psychotechnische Prüfung der Werbemittel in dieser Richtung vornehmen.

Bei der Fesselung der Aufmerksamkeit sind sowohl äußere wie innere Faktoren zu beachten. Die Farben- und Helligkeitskontraste spielen hier eine Rolle wie die Tatsache des Blickfangs: durch irgend einen Punkt, eine Linie soll der Blick geradezu gefangen werden, so daß von da aus eine weitere Betrachtung erfolgt. Bei den inneren Faktoren kommt hauptsächlich die Erweckung von Neugierde und Interesse an dem Angebot und seiner Reklame in Frage. Zahlenmäßige Versuchsergebnisse liegen in der Richtung der Aufmerksamkeitserregung auf dem Gebiet der Farbendeutlichkeit und des Beachtungswertes der einzelnen Stellen innerhalb des Inseratenteiles einer Zeitung vor. Nach englischen Versuchen ergibt sich folgende abnehmende Deutlichkeitsreihe der Farben:

1. Schwarz auf Gelb.	7. Gelb auf Schwarz.
2. Grün auf Weiß.	8. Weiß auf Rot.
3. Rot auf Weiß.	9. Weiß auf Schwarz.
4. Blau auf Weiß.	10. Rot auf Gelb.
5. Weiß auf Blau.	11. Grün auf Rot.
6. Schwarz auf Weiß.	12. Rot auf Grün.

*) Vergl. Moede, Psychologie der Reklame, Praktische Psychologie, 1. Jahrg., 7. Heft.

Die erste und die letzte Seite einer Zeitung haben nach den darüber angestellten Versuchen einen viel höheren Beachtungswert als die übrigen Seiten. Interessante Ergebnisse erhielt man, als man diesen Versuch dahin ausdehnte, den Beachtungswert der einzelnen Stellen innerhalb einer Seite zu untersuchen. Man druckte einfache Silben auf verschiedenen Stellen eines Blattes ab, ließ die Seiten dieser Versuchszeitung durchblättern und danach die behaltenen Silben wiedergeben. Es fanden sich folgende Ergebnisse: Der Beachtungswert der oberen Hälfte der Seite kann mit 54, der der unteren mit 46 vH angegeben werden, die Anzeigen in der oberen Hälfte einer Zeitungsseite sind also gegenüber denen der unteren Hälfte im Vorteil. Denkt man sich die Leistungsseite geviertelt, so ist der Beachtungswert der Stelle rechts oben ungefähr doppelt so groß wie der der Stelle links unten.

Prüfungen des Beachtungswertes von Plakaten und Inseraten wurden im Institut für Wirtschaftspsychologie der Handelshochschule Berlin, das unter Leitung von Prof. Moede steht, nach verschiedener Richtung angestellt. Plakate der Untergrundbahnhöfe z. B. wurden durch einen Beobachter auf ihre Beachtung von seiten der Passanten geprüft, und zwar wurde genau vermerkt, wieviel Passanten nicht hinschauten, wieviel einen flüchtigen Blick hinwarfen und wieviele dem Plakat eine längere Betrachtung widmeten. Ähnliche Statistiken wurden für die Straßenbahnreklame der Fahrscheine aufgestellt. Vergleicht man die Ergebnisse dieser Versuche mit dem Kostenaufwand, der für die betreffende Reklame erforderlich ist, so ist man imstande, Berechnungen über ihre Rentabilität anzustellen. Den Anzeigenteil einer Zeitung ließen wir von rund 50 Versuchspersonen durchblättern und dann sämtliche im Bewußtsein haftenden Inhalte aufschreiben. Nach diesen Angaben konnten wir eine Häufigkeitsstatistik anlegen, die zugleich den relativen Beachtungswert der einzelnen Anzeigen angab.

Fig. 1. Plakat für Kohlensparer.

Man hörte eben, daß die wirkungsvolle Reklame einen ganz bestimmten Auffassungswert besitzen muß. Sie darf vor allen Dingen nicht zu viel Inhalte enthalten, damit ihr eigentlicher Zweck nicht in den Hintergrund geschoben wird und die werbewichtigsten Inhalte durch unwichtigere überwuchert werden. Die Versuche des vorhin erwähnten Berliner Institutes, die sich in dieser Richtung bewegen, mögen ebenfalls mitgeteilt werden. Das auf seinen Auffassungswert zu untersuchende Plakat oder die Zeitungsanzeige wird zunächst einer Reihe von Versuchspersonen kurze Zeit dargeboten. Nach dieser Darbietung wird ein freier schriftlicher Bericht von dem Geschenen verlangt. Aus sämtlichen Berichten der Versuchspersonen kann man eine Häufigkeitsstatistik über den Auffassungswert der einzelnen Inhalte des Plakates anlegen und dadurch feststellen, ob die werbewichtigsten Inhalte, nämlich Angebot und Firma, eine genügende Beachtung gefunden haben im Vergleich zu anderen Elementen des Plakates. Zur Vervollkommnung dieser Statistik schließen wir an die Abnahme des freien Berichtes ein Verhör an, in dem wir folgende Fragen zur schriftlichen Beantwortung stellen:

1. Wieviel Gegenstände waren auf dem Bilde vorhanden?
2. Wieviel Personen?
3. Wie war die Konstruktion, die Anordnung des Plakates?
4. Was wurde angeboten?
5. Wie hieß die Firma?
6. Was war der Sinn und die Bedeutung des Bildes?

Einzelne Fragen, z. B. nach der Beschriftung, u. a. nach der Adresse des Geschäftshauses, werden, wenn dies die Art des betreffenden Plakates oder der Zeitungsanzeige erfordert, noch hinzugefügt. Wir erhalten durch die Beantwortung dieser Fragen eine recht genaue Statistik über das, was tatsächlich im Bewußtsein der Versuchspersonen

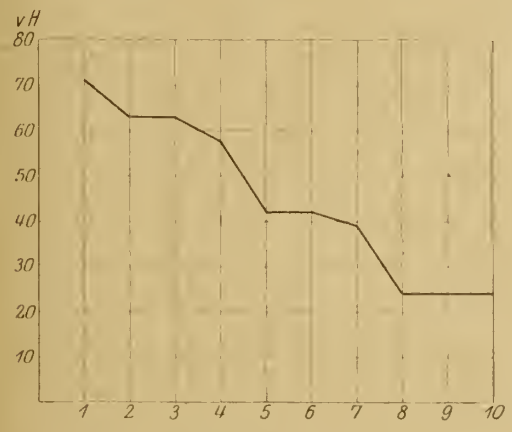


Fig. 2. Häufigkeitskurve zu Fig. 1.

vorhanden ist. Zur Vereinfachung der zahlenmäßigen Ablesung führen wir diese Häufigkeitsstatistiken in Häufigkeitskurven über. In unseren Versuchen zeigte sich gerade in Bezug auf den Auffassungswert der werbewichtigsten Inhalte ein großer Unterschied der Werbemittel. Bei der Prüfung einzelner Plakate und Anzeigen ergab sich, daß nicht mehr als 30 vH der Versuchspersonen das Angebot, nicht mehr als 25 vH die Firma erkannt hatten. Bei anderen, guten Plakaten dagegen zeigte sich ein Beachtungswert der werbewichtigsten Inhalte von 90 bis 100 vH.

Hier werde zur Veranschaulichung näher auf die Art dieser Versuche eingegangen. Fig. 1 gibt die Plakatreklame für den in die Ofenröhre eingebauten Kohlensparer Huks wieder. Fig. 2 zeigt die Kurve, wie sie sich aus der Häufigkeitsstatistik nach dem freien Bericht ergibt. Diese Häufigkeitsstatistik hat folgenden Verlauf:

1. „Huks" 71 vH.
2. Das rot markierte Brikettstück 63 vH.
3. Durchgeteilte Kohle 63 vH.
4. Ofen 58 vH.
5. „Holz- und Kohlensparer" 42 vH.
6. 45 vH Kohle werden erspart 42 vH.
7. „45 % Kohlen-Ersparnis" (wörtliche Wiedergabe des Textes) 39 vH.

8. Durch den eingebauten Apparat werden 45 vH Kohle erspart 24 vH.
9. Im Ofen befindet sich ein eingebauter Kohlensparer 24 vH.
10. Angebot: Ein im Ofen eingebauter Kohlensparer 24 vH.

Abgesehen davon, daß der Name der Firma nur von ungefähr 70 vH der Versuchspersonen erkannt wurde, muß man vor allem an Hand der Kurve feststellen, daß nur 24 vH unserer Versuchspersonen den Sinn (8) und das Angebot (9, 10) erfaßt haben.

Fig. 3. Plakat für Rechenmaschine.

Fig. 3—6 geben die Reklame für elektrische Rechenmaschinen der Büromaschinenwerke Mercedes samt den für die Begutachtung angelegten Häufigkeitsstatistiken und -kurven wieder. Das Plakat selbst stellt einen Narren dar, der auf einer elektrischen Rechenmaschine sitzt und mit Zahlen jongliert, was ihm anscheinend das größte Vergnügen bereitet. Am Fuße des Plakats befindet sich die Aufschrift: „Rechnen Sie elektrisch mit Mercedes-Euklid".

Die Kurve der Fig. 4 und die Häufigkeitsstatistik sind aus dem freien Bericht der Versuchspersonen gewonnen. Die Reihenfolge der einzelnen Inhalte in Bezug auf ihren Beachtungsgrad ist diese:

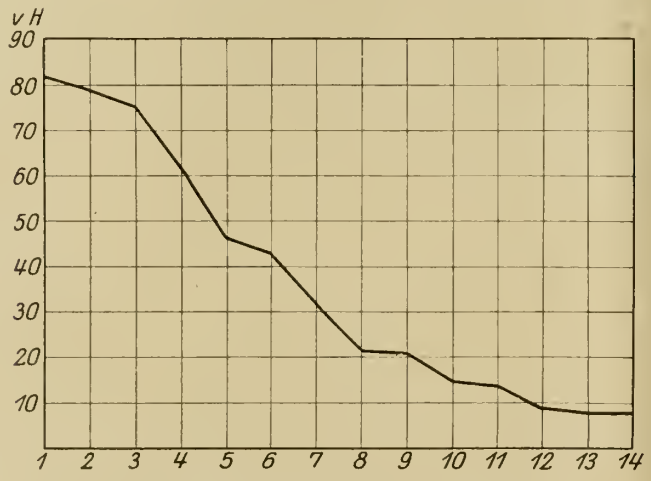


Fig. 4. Häufigkeitskurve zu Fig. 3 nach freiem Bericht der Versuchspersonen.

1. Figur (Spaßmacher, Narr, Harlekin, Zauberer, Teufel) 82 vH.
2. Zahlen 79 vH.
3. Rechenmaschine 75 vH.
4. „Rechnen Sie elektrisch mit Mercedes-Euklid" 62 vH.
5. Figur spielt mit Zahlen 46 vH.
6. Mercedes (Firma) 43 vH.
7. Sitzende Stellung 32 vH.
8. Spielerisches Rechnen versinnbildlicht 22 vH.
9. Zipfelmütze 21 vH.
10. Bogenförmige Anordnung der Zahlen 15 vH.
11. Gekreuzte Beine 14 vH.
12. Schwarz-weiß 9 vH.
13. Zahlen über der Figur 8 vH.
14. Schnelles Rechnen versinnbildlicht 8 vH.

Die Kurve der Fig. 5 zeigt Ergebnisse des Verhörs, und zwar die der Antworten auf die Frage nach dem Angebot. In 48 vH Fällen wird das Angebot richtig als elektrische Rechenmaschine angegeben, in 37 vH als Rechenmaschine, in 9,2 vH als Schreibmaschine, in 1,6 vH als Additionsmaschine, in 1,6 vH als Schreib- und Rechenmaschine, in 0,8 vH Fällen wird das Angebot „vielleicht" als Rechenmaschine angegeben, in 0,8 vH Fällen als unbestimmt, in 0,8 vH Fällen als Neuerung, in 0,8 vH Fällen als Maschine und in 0,8 vH Fällen als Zigaretten „Euklid".

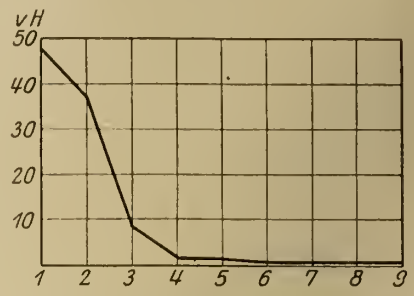


Fig. 5. Ergebnisse der Frage nach dem Angebot in Fig. 3.

Auf die Frage des Verhörs „Wie hieß die Firma?" erhielten wir folgende Häufigkeitsstatistik und eine Kurve, wie sie in Fig. 6 wiedergegeben ist:

1. Mercedes 63 vH.
2. Mercedes-Euklid 21 vH.
3. Euklid 8,2 vH.
4. ? 7,4 vH.
5. Benz-Mercedes 0,8 vH.
6. Mercedes-Euclop 0,8 vH.

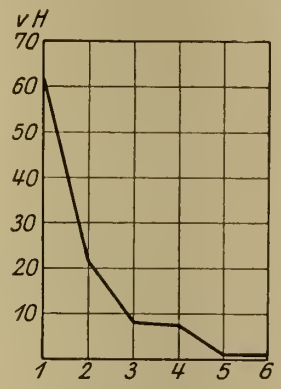


Fig. 6. Ergebnis der Frage nach der Firma zu Fig. 3.

Will man den Gedächtniswert des Werbemittels prüfen, so sind auch hier planmäßige Versuche anzustellen. Nach 8 Tagen werden die gleichen Versuchspersonen zur schriftlichen Beantwortung folgender Fragen aufgefordert.

1. Was waren die wesentlichen Bestandteile des vorgeführten Bildes?
2. Wie hieß das Angebot?
3. Wie hieß die Firma?

Prüfverfahren anderer Art mögen hier ebenfalls mitgeteilt werden. Weil der Kaufentschluß nur in den selteneren Fällen gleich in die Tat umgesetzt werden kann, erfordert das Werbemittel eine assoziative, zwanglos sich ergebende Verbindung zwischen Dargestelltem und Angebotenem, zwischen dem Namen des Angebotes und dem Angebot selbst. Ist die Verknüpfung dieser Elemente nicht assoziativ und zwangläufig bedingt, sondern hängt sie mehr oder weniger vom Zufall ab, so kann sie im Laufe der Zeit zu Fehlwirkungen Anlaß geben: der Name des Wettbewerbers verbindet sich mit dem Angebot, ein anderes Angebot mit dem Namen des richtigen Angebotes. Es empfehlen sich hier vor allen Dingen Versuche bei der Einführung neuer Warenbezeichnungen und Warenmarken. Um die assoziative Verknüpfung der Warenbezeichnung mit der Ware selbst zu prüfen, ließen wir von den Versuchspersonen alle Gedanken niederschreiben, die sich selbsttätig bei der Nennung des Namens einstellten. Aus der Statistik der Angaben konnten wir genau feststellen, ob der Name leicht und eindeutig zu dem Angebot hinführte oder aber eine Splitterung der assoziativen Gedankenrichtungen festzustellen war. Ähnliche Versuche wurden mit neuen Warenmarken gemacht.

Mehr oder weniger sind alle Bestrebungen, die Reklame in bezug auf Beachtungs-, Auffassungs- und Gedächtniswert zweckmäßig zu gestalten, nur Vorbereitungen für ihren eigentlichen Zweck: den Kaufentschluß herbeizuführen und dabei in der eindringlichsten Weise die Gefühle des Käufers wachzurufen. Es wird hier für den Werbefach-

mann vor allen Dingen zweckmäßig sein, die Motive in bezug auf ihre Wirkungskräftigkeit hin zu kennen. Wir stellen in dieser Richtung im Institut für Wirtschaftspsychologie der Handelshochschule Berlin an unsere Versuchspersonen folgende Frage: Durch welche Beweggründe lassen Sie sich beim Einkauf des angebotenen Gegenstandes (unabhängig von dem dargebotenen Plakat) beeinflussen? Aus den Antworten erhalten wir eine Statistik über die Wirkungsfähigkeit der einzelnen Anzeigen, die wir dann mit den tatsächlich im Reklamebild zum Ausdruck gebrachten Motiven vergleichen können, um dadurch Aufschluß über die Kaufkraft des Werbemittels zu erhalten. Bei der Frage nach den Motiven, die beim Einkauf von Einkochapparaten in Frage kommen, erhielten wir z. B. folgende Motivstatistik:*)

1. Vorsorge für den Winter,
2. Billigkeit,
3. Technische Vorteile,
4. Einfachheit und Bequemlichkeit,
5. Empfehlung durch Bekannte,
6. Firma,
7. Reinlichkeit.

In dem betreffenden Plakat war tatsächlich das Motiv der Vorsorge für den Winter durch Wort und Bild zum Ausdruck gebracht; vom Standpunkt der Kaufkraft aus war das Plakat also gut. Wenn dagegen bei der Motivstatistik für den Einkauf von Wintermänteln die Billigkeit sich als das am häufigsten genannte Motiv ergab, die Anzeige aber gerade den warmen Mantel anbot, so war dies sicher weniger vorteilhaft gewählt.

Man blicke an diesem Punkte noch einmal zu der vorhin besprochenen Reklame für Mercedes-Elektrische Rechenmaschinen (Fig. 3) zurück. Es ergab sich für dieses Angebot folgende Motivstatistik mit Kurve der Fig. 7:

1. Rentablitiät 27 vH.
2. Ruf der Firma 21 vH.
3. Güte 14 vH.
4. Preis 11 vH.
5. Leichtigkeit der Bedienung 7 vH.
6. Empfehlung 6 vH.
7. Unbedingt fehlerloses Rechnen 5 vH.
8. Leichtigkeit und Schnelligkeit des maschinellen Rechnens 2 vH.
9. Bedarf 2 vH.

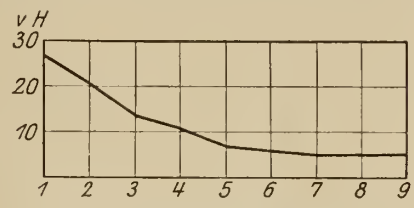


Fig. 7. Motivstatistik für Einkauf von Rechenmaschine (Fig. 3).

Diejenigen Motive, auf die das Plakat eigentlich hinweist: das unbedingt fehlerlose Rechnen sowie die Leichtigkeit und Schnelligkeit des maschinellen Rechnens, sieht man in dieser Statistik nicht als die wirkungskräftigsten, die für den Einkauf von elektrischen Rechenmaschinen in Frage kommen.

Eine zweite Frage gibt uns weiteren Aufschluß über die Kaufkraft des zu begutachtenden Werbemittels: Würden Sie sich durch dieses Plakat zum Einkauf des angebotenen Gegenstandes beeinflussen lassen oder andere zum Kauf anregen, und warum? Wir erhalten gerade durch diese Angaben einen tieferen Einblick in die Wirkungsfähigkeit des zu begutachtenden Plakates, so daß wir ein abschließendes Urteil über die Werbekraft des Plakates oder der Anzeige gewinnen können.

DIE PSYCHOTECHNISCHE ARBEIT DER BETRIEBSLEITUNG.

Von Adolf Friedrich, Essen-Hannover.

Inhalt: Erläuterung der Ursachen für die bisherige Abneigung mancher Betriebsleitungen gegenüber den Verfahren der industriellen Psychotechnik. Darlegung der Bedeutung psychotechnischer Verfahren für die Betriebsorganisation. Organisation als lebendiger Aufbau und Ablauf von Handlungen, getragen von der menschlichen Triebkraft. Zusammenspiel von Mensch und Mensch und von Mensch und Materie. Arbeitsmittel und Organisation. Bedeutung der Eignungsprüfungen und des Anlernens. Wichtigkeit von Berufsuntersuchungen (Arbeitanalysen). Notwendigkeit der Gewöhnung an Betrachtung des Betriebes vom organischen Standpunkt aus und des Mechanischen im Betrieb als Hilfsmittel der in ihm tätigen Kräfte. Anregungen.

Wenn gegenüber den Verfahren der industriellen Psychotechnik seitens weiter Kreise der Betriebsleitungen noch eine gewisse Abneigung besteht, so erscheint dies zunächst unerklärlich, da ja doch die Maßnahmen in erster Linie zugunsten der Betriebe ausgebaut wurden und darauf hinzielen, ihre Wirtschaftlichkeit und ihren reibunglosen Ablauf zu erhöhen. Bei näherer Betrachtung indessen erscheinen für diese oft noch auftretende Abneigung zwei Gründe ausschlaggebend, die mit der Zeit zu beseitigen sind. Die erste Ursache ist die noch vorherrschende Unkenntnis über die Verfahren der Psychotechnik, die um so mehr zu verstehen ist, als das Gebiet noch sehr jung und in einem derartig starken Wachstum begriffen ist, daß es selbst oft für den Eingeweihten schwer fällt, die einzelnen Phasen der Entwicklung zu verfolgen. Die zweite Ursache aber ist das Nichterkennen klarer Angriffspunkte, die es dem Betriebsmann ermöglichen, an dem neuen Werke mit eigener Hand anzugreifen, mitbauen zu helfen. Nur zu oft hört man in der Literatur, in den Zeitschriften von einzelnen Verfahren und ihrer Vertiefung, von der Behandlung besonderer wichtiger Gebiete, und der Betriebsmann vermochte oft bei bestem Willen nicht Zeit und Muße zu finden, die Anregungen, die für einen Sonderfall gegeben waren, in seinem Fachgebiet, in seinem Tätigkeitfelde anzuwenden. So stand ein großer Teil dieser Kreise während der ganzen Entwicklung der Psychotechnik abseits, z. T. abwartend, z. T. verärgert und abgeneigt, und mußte darauf warten, bis eine Frage, die besonders stark der Lösung harrte, gestellt wurde. Dieser Umstand stand in geradem Gegensatz zu der Tatsache, daß der Betriebsmann der eigentlich Anregende hätte sein müssen, um dem jungen Gebiete einen in jeder Beziehung fruchtbaren Untergrund zu geben. Sollen die neuen Verfahren unserem Wirtschaftleben helfen, sollen sie uns in der betrieblichen Praxis aus dem Chaotischen zur Ordnung führen, so können wir nicht anders, als uns auf das Gebiet der Organisation begeben, um von dieser aus die Verhältnisse zu klären und die einzelnen Teile zu bestrahlen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet ist es eine Selbstverständlichkeit, daß nicht ein einziges Gebiet für sich allein verbessert werden darf. Wenn in der industriellen Psychotechnik in ausgedehntem Maße von Eignungsprüfung die Rede ist, so darf nie vergessen werden, daß sie nur einen Teil der mannigfachen Aufgaben darstellt und daß das Anlernen auf psychotechnischer Grundlage, das Formen und das Rationalisieren der Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren und Organisationsgebilde in gleicher Weise Teile des großen Aufgabenkomplexes sind. Alle diese Teile werden von der Organisation zusammengefaßt und verschmolzen, und die Verbesserung oder Veränderung eines Untergebietes bedingt notwendigerweise auch eine

*) Vergl. Schorn, Begutachtung von Reklameplakaten und Inseraten, Praktische Psychologie, 2. Jahrg., Heft 9.

Umsetzung in den übrigen Teilgebieten. So ist es unmöglich, mit Erfolg eine Eignungsprüfung einzuführen, ohne den Betrieb, in den die geprüften Bewerber eingereiht werden, hinsichtlich der Arbeitsformen einer Betrachtung psychotechnischer Art zu unterziehen. So muß besonders für den Betriebsmann die Organisation der Ausgangspunkt für die Einleitung psychotechnischer Arbeiten sein. Unter Organisation aber werde ein organischer lebenswarmer Aufbau und Ablauf der Handlungen verstanden, der von der Triebkraft der Menschen getragen wird und nicht durch tote Formeln, sondern durch ein tieferes Streben gekennzeichnet ist.

Die Arbeiten auf dem jungen Gebiete der industriellen Psychotechnik werden erfolgen einerseits in den Instituten, die sich an Staat, Gemeinden oder große Werke anschließen, anderseits von den einzelnen Betriebsleitungen selbst.

Die Arbeit der Institute wird vornehmlich darin bestehen, mit wissenschaftlicher Tiefgründigkeit Fragen nachzugehen, die allgemeines Interesse haben bzw. einer besonderen Forschung unbedingt bedürfen. Im übrigen aber werden die Institute die Vermittler sein zwischen den einzelnen Kreisen der Wissenschaft, die sich mit den Fragen der industriellen Psychotechnik beschäftigen, und der Praxis, die hier Pionierdienste leistet.

Die Betriebsleitungen werden ihre Tätigkeit darin zu erblicken haben, daß einerseits auf Grund der bekannten Mängel Untersuchungen stattfinden, anderseits Nachforschungen allgemeiner Art angestellt werden, die für die gemeinsame psychotechnische Arbeit als wertvolle Unterlagen zu betrachten sind. Das Ziel wird also sein: einerseits den betreffenden Beruftätigkeiten, die in dem Betriebe vorkommen, eine Form zu geben, die den psychotechnischen Grundsätzen nicht zuwiderläuft und durch diese begründet ist, anderseits aber dauernd Unterlagen für die weitere Aufbauarbeit zu sammeln. Für den Betriebsmann erregt diese Tätigkeit die weitaus größte Anteilnahme, da sie darauf hinaus zielt, Hemmungen und Mängel zu beseitigen und die Fragen zu klären, deren Lösung auf rein technischem Wege nicht möglich ist. Hier ist schnellste Hilfe erforderlich, und wenn die Verfahren, die von den betreffenden Betriebsleitungen eingeschlagen werden, auch oft nicht der reinen Wissenschaft entsprechen, so muß immer wieder betont werden, daß die Praxis nicht warten kann, bis seitens der Wissenschaft endgültige, einwandfreie Werte nach jahrelanger Arbeit festgelegt sind. Hervorgehoben werden muß selbstverständlich hierbei, daß bei allen Verfahren der industriellen Psychotechnik das helfende Prinzip in den Vordergrund zu rücken hat, daß das Streben dahin gehen muß, durch Beseitigung von Hemmungen Werte freizulegen.

Der Zweck wirtschaftlicher Betriebsführung gipfelt darin, mit möglichst wenig Kräften eine möglichst hohe Leistung zu erzielen; d. h. auf der einen Seite der Gleichung stehen die Kräfte, auf der anderen die Leistung. Da die Leistung nach Möglichkeit hochgehalten werden soll, ergibt sich, daß aus den vorhandenen Kräften ein möglichst hoher Anteil zur Auswirkung gelangen muß. Diese Kräfte, die die Träger in der Fertigunghandlung darstellen, setzen sich nun aber zusammen aus Mensch und Materie. Die Bindung zwischen beiden, die in einer idealen Wirtschaftform von einem organischen Bande umschlungen sein sollen, erfolgt durch das Arbeitsmittel bzw. durch die Organisation.

Betrachtung des Arbeitsmittels und der Organisation.

I. Als ursprünglicher Zustand ist das Verhältnis anzusehen:

Mensch — Objekt.

Der Mensch bedient sich zur Bewältigung des Objektes, z. B. zum Heben der Steine, lediglich seiner Gliedmaßen und verrichtet die Arbeit mit Hilfe seiner Körperkraft, ohne irgend welche fremden Hilfsmittel zu benötigen.

II. Auf den ursprünglichen Zustand folgt die Mittelstufe:

Mensch — Arbeitshilfsmittel — Objekt.

Der Mensch verstärkt bestimmte Kraftäußerungen durch Arbeitshilfsmittel, die er der Umgebung entlehnt. Die gewünschte „beste" Verstärkung und Kraftumsetzung tritt dann ein, wenn das Arbeitshilfsmittel tatsächlich organisch zwischen Mensch und Objekt eingeschaltet ist, d. h. wenn es sich einerseits als Verstärkung der betreffenden menschlichen Organe, anderseits als objektbezwingendes Mittel erweist.

III. Als Endstufe ist die Verhältnisreihe:

Mensch — fremde Kraft — Arbeitsmittel — Objekt

zu betrachten.

Der Mensch verwendet zur Bewältigung des Objektes nicht mehr seine eigene begrenzte Kraft, sondern schaltet, um größere Leistungen zu erzielen, fremde Kraft ein und aus. Diese fremde Kraft kann nun bestehen in

fremder Menschenkraft

oder

Naturkraft (Dampf, Wasser, Wind, Elektrizität usw.).

Das Ein- und Ausschalten dieser fremden Kraft erfolgt

einerseits durch einen Befehl,
anderseits durch irgend eine körperliche Tätigkeit, die bei Automaten durch eine einmalige Einstellhandlung vorweggenommen werden kann.

Neben dieser Entwicklung, die das Verhältnis des Menschen zu dem zu bemeisternden Objekt darstellt, geht einher die Unterteilung der Arbeiten danach, ob das Arbeitstempo beliebig zu wählen oder durch feste Bestimmungen vorgeschrieben ist. Wenn man von den Arbeitsbeschleunigungen durch Akkorde, Prämien usw., die in das System der Entlohnung fallen, Abstand nimmt, so kann vermerkt werden, daß bei fast allen Handarbeiten an ruhendem, gleichmäßig warmem, überhaupt durch keine andere Kraft als die der mechanischen Arbeiteinwirkung beeinflußtem Material das Arbeitstempo beliebig ist. Erst mit dem Auftreten einer anderen Kraft erscheint das Tempo der Arbeit vorgeschrieben, es findet gewissermaßen ein gleich schneller Parallelvorgang des Menschen oder eine dem fremden Kraftablauf angepaßte Tätigkeit statt. Dieser Kraftablauf kann nun u. a. bestehen in dem mehr oder minder schnellen Erkalten eines glühenden Schmiedestückes, in dem mehr oder minder schnellen Lauf einer Maschine, in der mehr oder minder raschen Handlung fremder Menschen. Um nun aber diesen Ablauf zu erfassen und die eigene Tätigkeit dem jeweiligen Zustande anpassen zu können, genügt nicht mehr, wie bei der eigentlichen Handarbeit, das Aufmerken auf die eigene Handlung, das angespannte Erfassen eines jeden Vorgangs, den man selbst ausführt. Es tritt ein neues ausschlaggebendes Moment hinzu, das Beobachten des fremden Kraftablaufs und das Einstellen der Handlung entsprechend den einzelnen Phasen des Vorgangs.

Das Tempo des Ablaufs des durch fremde Kraft erzeugten Vorgangs kann geändert werden

1. durch vorherige Einstellung,
2. durch einen Eingriff während des Vorgangs.

Die vorherige Einstellung kann bestehen in Anordnungen und Befehlen, die man anderen Menschen bezüglich der Verrichtung ihrer Arbeit erteilt; sie kann, sobald es sich um die selbständige Bedienung von Maschinen handelt, auf der Wahl der Kraftübersetzung, der Geschwindigkeitregelung u. dergl. beruhen.

Der Eingriff während der Handlung ist schwieriger. Hier handelt es sich nicht um die Herstellung eines Zustandes, sondern um die Veränderung einer gerade in Auswirkung befindlichen Kraftentfaltung hinsichtlich Größe, Schnelligkeit und Richtung. Hierbei sind nun zu unterscheiden:

Vorhergesehene Eingriffe,
unvorhergesehene Eingriffe.

Die vorhergesehenen Eingriffe bezwecken eine Änderung bzw. den Schluß eines Vorganges, treten also, soweit nicht — wie bei Automaten — auch dieser Eingriff vorher eingestellt ist, bei jedem Vorgange auf. Der Eingriff hat zu einem bestimmten günstigsten Zeitpunkte bzw. an einer bestimmten Stelle zu erfolgen. Dadurch wird die Beobachtung der Schnelligkeit des fremden Ablaufs, die Einschätzung der eigenen Schnelligkeit und ihr gegenseitiger Vergleich zum Erfordernis. Ist der fremde Vorgang, der Arbeitsverlauf der Maschine, erst eingeleitet, „eingestellt", so ist dessen Schnelligkeit maßgebend und bestimmend für die Reaktionszeit des Arbeiters.

Die unvorhergesehenen Eingriffe sind ihrerseits zu unterteilen

in solche, die sofort erfolgen müssen,
und in solche, die nach angemessener Zeit zu erledigen sind.

Die letzteren können, da ihre Art der der vorhergesehenen Eingriffe gleich ist, zu diesen gerechnet werden.

Die sofort auszuführenden Eingriffe dienen im allgemeinen zur Abwendung von Gefahren, die den Menschen drohen, bzw. zur Verhinderung von Fehlarbeiten, die Materialverluste mit sich bringen. Die Art dieser Handlungen liegt fest; es ist bekannt, welche Tätigkeitverbindung in einem ganz bestimmten Falle von Erfolg begleitet ist. Hier kommt es nun darauf an, aus einer solchen Reihe von Tätigkeitverbindungen im gegebenen Augenblick die der Gefahr und der jeweiligen Vorgangphase entsprechende Tätigkeit zu wählen und sofort, unter möglichst geringem Zeitverlust, zur Ausführung zu bringen.

Ein besonderer Fall liegt vor, wenn die fremde Kraft, die zur Bewältigung des Objektes verwandt wird, und mit deren Hilfe man höhere Leistungen zu erzielen glaubt, selbst wieder Menschenkraft ist. Da es sich hier nicht um rein mechanische Energien handelt, die ohne Schwierigkeit ein- und ausgeschaltet werden können, ist die Art des Zusammenarbeitens näher zu betrachten.

Der Führer hat den Willen, ein Objekt zu bemeistern; er bedient sich dazu der Menschenkraft Anderer in der Absicht, deren persönliche Fähigkeiten auf das von ihm gesetzte Ziel hinzurichten. Nun aber erfolgt die Auslösung dieser Menschenkraft in den einzelnen ausführenden Individuen ihrerseits erst wieder durch deren Triebkraft. Der Verlauf ist also:

Willen des Führers — Triebkraft des Ausführenden
Handlung.

Zwischen der Handlung, die den Anforderungen der betreffenden Arbeit entspricht, und dem Willen des Führers, der dessen Eigenschaften angepaßt ist, liegt also mitbestimmend die Triebkraft des Ausführenden, die sich in seinem unterbewußten und bewußten Wirken und Schaffen ausprägt. Schnelle und Güte der Arbeit sind also nicht nur von dem übergeordneten Willen des Führers, sondern ebenso von der Kraftrichtung des Ausführenden abhängig, der die mehr oder weniger große Fülle seiner Grundkräfte ausspielt. Für den Führer ist es demnach eine Notwendigkeit,

1. die Grundkräfte des Ausführenden ungefähr einschätzen zu können,
2. zu wissen, wie der durch seinen Willen vorgezeichnete Befehl (Anordnung u. dergl.) die Triebkraft des Ausführenden zur Handlung beeinflußt.

Diese beiden Fähigkeiten sind begründet in einem durchaus menschlichen Verstehen, in dem Einfühlen in das Wesen anderer, um vermeidbare Hemmungen zu umgehen und in jedem Falle den größten Wirkungsgrad für die menschlichen und materiellen Kräfte, die beste Leistung bei geringster Anstrengung, zu erreichen.

Die Organisation, die als das zweite Bindeglied zu betrachten ist, baut sich im allgemeinen auf denselben Grundlinien auf, wie sie bereits bei der Betrachtung des Arbeitsmittels zur Erwähnung gelangten. Die Organisation, die das Zusammenspiel von Mensch und Mensch und Mensch und Materie bei dem Ablauf der Handlungen zu regeln die Aufgabe hat, muß in erster Linie darauf bedacht sein, wirkliche Hemmungen, die Störungen bewirken können, zu beseitigen. Die neue Organisationsform, der die Psychotechnik Ergänzerin und Helferin sein wird, wird eine Betonung froher triebhafter Arbeit sein, wie sie bereits von intuitiv starken und zugleich willenskräftigen Lenkern geschaffen wurde und wird. Richtunggebend muß sein, daß die Triebkraft des Menschen in ihrer ganzen elementaren Gewalt als Kraftgeber freigemacht, daß deren Auswirkung auf ein den Einzelnen wie die Gemeinschaft förderndes Ziel hingelenkt wird. Die technisch sachliche Organisation kann gut sein, kann in ihren Abwicklungsformen außerordentlich bedeutungsvoll erscheinen, wenn sie aber den Menschen nicht als Träger der Handlung berücksichtigt, wird sie zu einer Form, die später ans Mangel an Lebenskraft zusammenbricht. Denn niemals darf eine Organisation zu einer starren Form werden, und wenn von Organisationsformen die Rede ist, so ist darunter zu verstehen das Bild des vorgefühlten organischen Ablaufs der Kräfte, das sich stets in bestimmten Grenzen zu ändern vermag. Niemals darf vergessen werden, daß jede Organisation von Menschen getragen wird und daß jede Organisation nur durch menschliche Kräfte lebensfähig bleibt. Nur in zu vielen Organisationsformen ist das gewinnsichernde Prinzip vertreten, d. h. das vor allem anderen hervorstechende Bestreben, von dem augenblicklichen Besitz an Kräften nichts zu verlieren. Demgegenüber wird die neue, auf psychotechnischer Grundlage aufgebaute Organisation das gewinnsuchende Prinzip stärker als je bisher zur Geltung bringen. Hier soll der Schwerpunkt nicht liegen in dem ruhigen Gleichmaß, das um der Sparsamkeit willen, aus der Angst um Verluste, geboten ist, sondern in hinreißendem Schaffen, das mit elementarer Gewalt immer neue und größere Werte erzeugt. Die Arbeit des Werkes soll werteschaffend sein, die Arbeit des einzelnen triebkräftig. So wird der Vertreter der neuen Organisation nicht nur Rechner, sondern besonders auch Gärtner sein müssen, der die Entwicklungsmöglichkeiten der ihm zur Verfügung gestellten Kräfte vollauf einzuschätzen und ihre natürliche Entwicklung im Voraus zu bestimmen imstande ist. Betont werden muß, daß der Ausgangspunkt nicht ein mechanisch aufgebautes System sein darf, auch nicht eine übertriebene Einstellung auf leidende Menschen, sondern daß in jedem Falle der schaffende Mensch als der Träger der Handlung zu berücksichtigen ist. Da dieser schaffende Mensch die ganze Handlung des Betriebes belebt, ist es Erfordernis, auch bei der Beurteilung diesen Menschen an erste Stelle zu rücken und das Mechanische als Mittel um ihn zu gruppieren.

Wie bereits erwähnt wurde, werden in vielen Fällen die bisherigen Mängel und Beanstandungen zu der Durcharbeitung der einzelnen Betriebsteile Anlaß geben. Ein

Fall, der zu den wichtigsten dieser Art gehört, ist der, daß die zur Verfügung stehenden menschlichen Kräfte für die Leistung irgend einer Tätigkeit zu gering sind. Hier ist nun Abhilfe möglich entweder durch Änderung des technischen Ablaufs der Handlung oder durch Veränderung innerhalb der Gruppe der menschlichen Kräfte. Für die technische Änderung sind in jedem Falle die bereits vorher erwähnten Gesetze maßgebend unter der Berücksichtigung der jeweils bestmöglichen Anpassung der materiellen Hilfsmittel an die menschlichen Kräfte. Neben dieser technischen Verbesserung, die durch die vorherigen Ausführungen als genügend erörtert betrachtet werden kann, ist die Veränderung innerhalb der menschlichen Kräfte außerordentlich bedeutungsvoll, um so mehr, als bisher sehr oft unüberlegt vorgegangen wurde und diese Art der Verbesserung durch ein willkürliches Verändern des Arbeitsplatzes erschöpft wurde. Soll die Wirtschaftlichkeit des Betriebes gewahrt werden, wird es mit der Zeit für den Betriebsleiter zum unbedingten Erfordernis werden, die Verfahren der industriellen Psychotechnik in sinngemäßer Weise zur Anwendung zu bringen. In diesem Falle handelt es sich besonders um die Verfahren der Eignungsprüfung und des Anlernens.

Über Eignungsprüfung ist in Literatur und Zeitschriften bereits reichhaltiges Material gegeben worden, das dauernd durch die Versuche der Institute und der Praxis ergänzt wird. Die Entwicklung wird dahin hinauslaufen, daß in den Werken besondere Abteilungen entstehen, die die Eignungsprüfung in die Hand nehmen und ähnlich wie der ärztliche Berater den Betriebsleitungen zur Seite stehen. Notwendig ist indessen, daß auch der Betriebsleiter die eingeschlagenen Wege in großen Umrissen kennt und abzuschätzen weiß, in welchem Maße er sie anzuwenden vermag.

Dem Anlernen auf psychotechnischer Grundlage wird im allgemeinen noch zu wenig Bedeutung beigemessen. Der Kernpunkt dieses Anlernens liegt darin, daß nicht allein die ganzen Komplexe eingeübt werden, sondern daß zunächst die einzelnen Funktionen einer Stärkung unterliegen, und zwar in dem Maße, in dem Mängel noch vorhanden sind. Auf diese Weise ist es möglich, die Anlernzeit im allgemeinen auf $^1/_2$ bis $^1/_3$ der an dem Berufsplatz üblichen herabzumindern.

Sowohl auf dem Gebiete der Eignungsprüfung wie auf dem Gebiete des Anlernens hat die Betriebsleitung Hand in Hand mit der betreffenden psychotechnischen Betriebsabteilung zu arbeiten, wenn, wie es auch vielleicht vorkommen mag, die Werkstatt nicht so groß ist, daß sich die Angliederung einer eigenen kleinen Sonderabteilung lohnt.

Ein Gebiet, das bereits jetzt von den Betriebsleitungen in weitaus größerem Maße zu bearbeiten ist als bisher, ist das Feld der Berufsuntersuchungen, der Arbeitanalysen. Da die Entwicklung der industriellen Psychotechnik immer stärker fortschreitet, werden immer dringender Anhaltspunkte benötigt, die der Praxis entspringen und die auf den Tatsachen der Wirklichkeit aufgebaut sind. Die Arbeitanalysen, die für die meisten Arbeiten der industriellen Psychotechnik grundlegend sind und die einzelnen Untertätigkeiten eines Berufes samt den entsprechenden notwendigen Fähigkeiten wiederzugeben haben, sind in erster Linie mit Hilfe der betreffenden Betriebsleitungen aufzustellen. Die Anregung hierzu kann entweder von einem Institut oder von der psychotechnischen Abteilung eines großen Werkes ergehen, kann aber auch, und dies soll hier besonders betont werden, der eigenen Initiative der Betriebsleitung entstammen. Hinsichtlich der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes, hinsichtlich des Zusammenspiels von Mensch und Mensch und Mensch und Materie ist auf diese letztere Art der Berufsbetrachtung außerordentlicher Wert zu legen, denn es hat sich gezeigt, daß bei den meisten Arbeitanalysen Mängel und Fehler einer Berufstätigkeit zutage traten, die bereits durch kleine Abänderungen beseitigt werden konnten, daß eine auf psychotechnischer Unterlage begründete Berufsbetrachtung die Tätigkeit in einem bisher oft nicht wahrgenommenen Lichte erscheinen ließ. Der Betriebsmann, der täglich durch den Betrieb geht, dem das Aufhalten zwischen seinen Maschinen und seinen Arbeitern zur Gewohnheit geworden ist, muß sich angewöhnen, neben der technischen Einstellung eine menschliche, psychotechnische zu finden und, statt den Menschen als Mittelglied zwischen dem Mechanischen zu betrachten, das Mechanische als Hilfsmittel der menschlichen Kräfte anzusehen. Es ist notwendig, das Ganze vom organischen Standpunkte aus zu beobachten, denn nur so wird es möglich sein, Hemmungen zu finden und zu ergründen, die vorher kaum in Erscheinung traten und als gewohnheitmäßige Störungen in Kauf genommen wurden. Durch eine derartige Betrachtung wird das Zusammenspiel in größerer Klarheit erscheinen und eine lebendigere Stärke annehmen als je zuvor. Gerade dem Betriebsmann kommen hierbei die vielseitigen Erfahrungen der Praxis zu Hilfe, die ihn die Stelle kennen und wissen lassen, wo Hilfe am dringendsten erforderlich ist, wo Beschwerden und Klagen die Beseitigung von Übelständen am dringendsten verlangen. Solche Stellen sind mit rücksichtloser Schärfe für das Technische, mit einsichtvollem Eingehen auf das Menschliche zu untersuchen, und jeder Abschnitt, jedes Teilgebiet der Betriebshandlung ist zunächst als Einzelhandlung hinsichtlich Form und Zeit, sodann aber auch als Dauerhandlung zu überprüfen. Hierbei wird sich herausstellen, welche Hindernisse und Hemmungen dem Ablauf entgegengerichtet sind, die Stellen aber, wo der Weg nicht freiliegt, wo die Entwicklungsbahn gehemmt ist, sind bis zur notwendigen Tiefe zu untersuchen, wobei indessen auch die entgegengesetzte Gefahr, das nutzlose Verfolgen einer unwesentlichen Handlung, zu vermeiden ist. Überall sind die Fragen aufzuwerfen:

1. Was ist technisch möglich?
2. Wo bereitet das Organische des Menschen eine Hemmung?
3. Durch was ist diese Hemmung begründet?
4. Besteht hierfür irgend eine Berechtigung?
5. Welche dauernde Abhilfe ist möglich?

Stets ist hierbei die Einstellung des betreffenden Arbeiters zu berücksichtigen, auf die bisher in viel zu geringem Maße Rücksicht genommen wurde. Die äußeren Einflüsse, die auf den Beruftätigen einwirken, sind niemals außer Acht zu lassen und bei der Begründung irgend einer Betriebshandlung in Rechnung zu setzen. Wenn auch der Laboratoriumversuch außerordentlich wertvolle Anhaltspunkte zu bieten vermag, so darf doch niemals verkannt werden, daß die Hilfe der Betriebsleitung bei der Untersuchung der eigentlichen Betriebsvorgänge in jedem Falle erforderlich ist.

Alles in allem muß von den Betriebsleitungen erwartet werden, daß sie mit der Zeit erkennen, welche Vorteile gerade ihnen durch die Verfahren der industriellen Psychotechnik erwachsen, daß es ihnen durch sie in viel stärkerem Maße als bisher möglich ist, Führer des ihnen anvertrauten Betriebes zu sein. Die Vorarbeit, die zunächst von den Betriebsleitungen zu leisten ist, beruht letzten Endes in einer menschlichen und technischen Betrachtungsweise ihres Betriebes. Mit dieser Betrachtungsweise werden sich die Werte, die der Psychotechnik Grundlagen sind, von selbst herausschälen und zu einem nützlichen Gesamtbilde zusammenfließen. Betont werden muß, daß die Psychotechnik niemals dazu dienen wird, den Betriebsablauf mechanisch zu gestalten, sondern daß sie vielmehr dahin führt, das Mechanische und Menschliche zu einem organischen Zusammenspiel zu verbinden. Wenn durch das junge Wissensgebiet die Zeit einer neuen

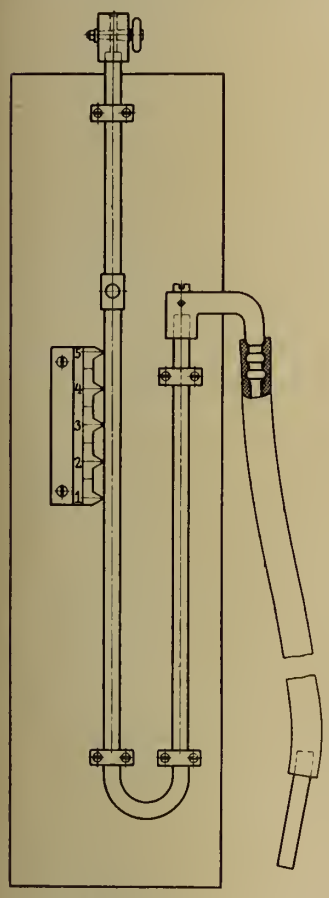
Betrachtungsweise innerhalb der Technik eintritt, die durch Arbeitsfreude und Vertiefung gekennzeichnet sein dürfte, die gerade hierdurch in der Lage ist, zur höchsten Wirtschaftlichkeit zu führen, so muß von den Betriebsleitungen erwartet werden, daß sie von sich aus stärker als bisher die jungen Verfahren unterstützen und aus eigenem Antrieb daran gehen, Werte frei zu machen zum Segen des Ganzen.

ARZT UND PSYCHOTECHNIK.

Von B. Chajes, Berlin-Schöneberg.

Inhalt: Nachweis der Notwendigkeit der Ergänzung der psychotechnischen Eignungsprüfung durch Untersuchung der körperlichen Eignung für die einzelnen Berufe. Das Ziel ist die Aufstellung bestimmter Normen auf Grund arbeitsphysiologischer Forschungen. Eine wissenschaftlich und praktisch einwandfreie Berufsberatung — sowohl Jugendlicher wie Erwachsener — bedarf daher der Mitarbeit des Psychotechnikers und des gewerbehygienisch geschulten Arztes.

Eine der Hauptaufgaben der Psychotechnik ist die Eignungsprüfung, d. h. die Erforschung und Feststellung der Fähigkeiten, die für die Ausübung bestimmter Berufe oder Tätigkeiten erforderlich sind. Der Psychologe unterzieht das einzelne für einen bestimmten Beruf auszulesende Individuum nach einem für die Prüfung ausgearbeiteten Verfahren mit einer eichfähigen Apparatur einer eingehenden Untersuchung, um so den Schwerpunkt der Beanlagung des Menschen zu finden und richtig zu verwerten. Dabei werden vor allem die Lehre des Bewußtseinslebens des Menschen, ihre Verfahren und Ergebnisse, für das praktische Leben nutzbar gemacht. Unzweifelhaft bedeutet dieses Bestreben einen ungeheuren Fortschritt gegen das Verfahren von Taylor, der die Eignung des Arbeiters für eine bestimmte Tätigkeit durch die Beschäftigung selbst feststellt, also auf Grund von Leistungen und nicht von Fähigkeiten, wobei meist unnötiger Zeit- und Arbeitaufwand entsteht. Mit Recht bezeichnet daher Schlesinger dieses Verfahren als „Raubbau, unter Umständen Mißhandlung von Menschen, die von vornherein für solche Arbeiten vielleicht gar nicht in Frage kommen sollten." Trotz der kurzen Zeit, seit der es eine wissenschaftliche Psychotechnik gibt, sind erstaunliche praktische Ergebnisse erzielt worden; es zeigt sich aber, daß die psychologische Forschung durch die der Arbeitsphysiologie und -hygiene ergänzt werden muß. Bereits einer der ersten Vorkämpfer der Psychotechnik, Hugo Münsterberg, hat auf die Bedeutung der physischen Einflüsse — neben den sozialen — auf die Leistungsfähigkeit des Einzelnen und damit auch ganzer Arbeiterschichten hingewiesen; hier hat auch die Mitarbeit des Arztes einzusetzen. Die geistigen Leistungen sind zweifellos zum Teil von der körperlichen Beschaffenheit des Individuums unabhängig; wo aber neben der geistigen auch eine körperliche Leistungsfähigkeit verlangt wird — und das ist ja in den meisten Berufen, besonders aber bei Industriearbeitern der Fall —, da spielt die Frage der körperlichen Rüstigkeit, Eignung und Widerstandsfähigkeit eine große Rolle. Da ist zunächst die Familienveranlagung, d. h. die Vererbungslehre, heranzuziehen. Die klinische Kenntnis zahlreicher Berufsschädigungen und -erkrankungen ist ferner mit in Rechnung zu setzen. Bisher ist von ärztlicher Seite fast ausschließlich von diesem letzten Gesichtspunkte aus die Frage der körperlichen Berufsanforderungen beurteilt worden — gewissermaßen von der negativen Seite; man sagte, da ein bestimmter Beruf besondere Schädigungen der Atmungsorgane usw. mit sich bringt, sollen Personen z. B. mit schwacher Lunge diesen Beruf nicht ergreifen. Es ist aber notwendig, auf Grund der Ergebnisse arbeitsphysiologischer Forschungen positive Grundlagen für die Beurteilung der Berufsanforderungen und so für die Auslese der Berufstätigen zu stellen, indem unter Zugrundelegung der genauen Kenntnis des Arbeitsvorganges und der dadurch bedingten Inanspruchnahme der einzelnen Organe wie des gesamten Organismus Normen zu schaffen sind, die eine stichhaltige Grundlage für die Berufsauslese vom ärztlichen Standpunkte aus bilden sollen. Ein Beispiel möge diese Verhältnisse erläutern: Bisher wußte man wohl, daß Glasbläser gesunde und kräftige Lungen haben müssen; wo aber bei der Beurteilung die untere Grenze der Leistungsfähigkeit liegen sollte, war ganz in das subjektive Ermessen des einzelnen beurteilenden Arztes gestellt. Gelingt es nun — und das ist bereits bei einer Jenaer Fabrik praktisch erprobt —, durch entsprechend konstruierte Apparate auf Grund zahlreicher Untersuchungen für objektiv zu bestimmende Anforderungen an Lunge, Herz usw. von Glasbläsern gewisse Normen aufzustellen, so wird man leichter als bisher ungeeignete Personen von der Ergreifung des für sie nicht passenden Berufes des Glasbläsers abhalten können. Vergl. hierzu den Lungenprüfapparat (Fig. 1 u. 2). In ähnlicher Weise müßten für möglichst viele Beruftätigkeiten Normen gefunden werden. Hier ist das Arbeitsfeld, auf dem der Arzt den Psychotechniker ergänzen kann und muß.



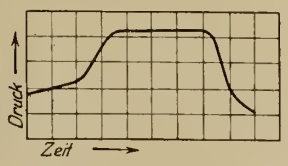


Fig. 1 u. 2.
Lungenprüfapparat bei Schott & Genossen, Jena.
Der Prüfling bläst möglichst kräftig bzw. so lange und kräftig wie möglich in das Mundstück und treibt die Quecksilbersäule in die Höhe; die Leistung wird registriert.

Für beide ist die Kenntnis der „Berufskunde" der Untergrund, auf dem sich ihre wissenschaftliche und praktische Arbeit aufbaut. Und wenn die ärztliche Forschung bisher verhältnismäßig wenig auf diesem Gebiet geleistet hat, so liegt das an der mangelnden Kenntnis der meisten Ärzte über den Ablauf des technischen Arbeitsvorganges und der dadurch bedingten körperlichen Leistung des Berufstätigen. In richtiger Erkenntnis dieser Forderung hat man in Deutschland die Zahl der Gewerbeärzte in jüngster Zeit erheblich vermehrt, in Sachsen ist ein Landesgewerbearzt angestellt worden, neuerdings haben auch fünf in Preußen ihre Tätigkeit begonnen. Der verdienstvolle bayerische Landesgewerbearzt Dr. Koelsch hat

sich bereits 1914 in seinem Arbeitsprogramm derartige Forschungen zur Aufgabe gemacht. Der Zusammenhang zwischen Arbeitsvorgang und körperlicher Leistung gehört zu dem Arbeitsgebiet der Arbeitsphysiologie. In Berlin wurde 1913 das „Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie" gegründet, das vor allem die grundlegenden, bisher noch wenig erforschten Probleme auf diesem Gebiete, der Physiologie der Arbeit, unter den verschiedenen Bedingungen der Praxis, der physiologisch-psychologischen Zusammenhänge usw., der Lösung näher zu bringen trachtet, bisher allerdings wenig Positives geschaffen hat. In der letzten Reichstagssession ist ferner beantragt worden, die „Kaiser-Wilhelm-Akademie" in ein Institut für Arbeitsforschung umzuwandeln, um die erwähnten Aufgaben zu erfüllen. Gerade diese Fragen sind viel weniger geklärt als die Einwirkung einzelner schädlicher Berufstätigkeiten, die mit Staubgefahren, gewerblichen Vergiftungen, Unfallschädigungen usw. verbunden sind. Die wichtigen Probleme der physiologischen Bedeutung des Achtstundentages bilden z. B. ein wichtiges Arbeitsgebiet, das gleichzeitig mit denen der Ermüdung dringend der Lösung bedarf. Denn letzten Endes gründen sich ja alle zu fordernden sozialhygienischen Maßnahmen auf die Kenntnis der Arbeitsleistung und der darauf beruhenden gesundheitlichen und wirtschaftlichen Leistungen. Bereits vor dem Krieg, besonders aber während des Krieges, sind besonders in England und Amerika — es sei nur an die Untersuchungen des englischen Physiologen Prof. Kent, an die des Ausschusses des englischen Munitionsministeriums zum Studium der Ermüdung, des amerikanischen Studienamtes der Arbeitgeber u. a. m. erinnert — Studien zur Erforschung der Ermüdungs- und Leistungsfrage angestellt worden. Bei den Untersuchungen von Kent sowie denen des „Health of Munition Workers Comittee" wurde großer Wert auf die physiologischen Beobachtungen der Arbeiter gelegt, wobei besonders die Fragen der Ermüdung, der Überstunden, der Nachtarbeit, des Einflusses der Nahrungaufnahme und der Pausen auf die körperliche Leistungsfähigkeit berücksichtigt wurden. Alle diese Dinge spielen eine besondere Rolle bei der Beurteilung der Berufstätigkeit für jugendliche und weibliche Arbeiter. Während der Psychotechniker die im allgemeinen größere willensgeübte Widerstandskraft der Frau, ferner bestimmte geistige Eignungen in Rechnung setzen muß, hat der Arzt die physiologischen Funktionen des weiblichen Organismus, wie Menstruation, Schwangerschaft, Wechseljahre u. a. m. zu beurteilen. Diese Beispiele mögen genügen, um die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Arzt und Psychotechniker auf diesem Gebiete zu beweisen.

Unter den Problemen bei der Erforschung der „Berufskunde", d. h. der Feststellung der Berufsanforderungen und der „Fähigkeitsprüfung", m. a. W. der Feststellung der angeborenen Anlagen, nimmt die Frage der „Berufswahl" eine wichtige Stelle ein. Gerade hier hat sich bereits in der Praxis die Ergänzung der Arbeit des Psychotechnikers durch die des Arztes vorzüglich bewährt. Daß von ärztlicher Seite die Wichtigkeit der Berufsberatung in Bezug auf die körperlichen Eigenschaften schon längst erkannt worden ist und zur Aufstellung gewisser, wenn auch teilweise nicht ganz einwandfreier Normen geführt hat, beweist z. B. der schon vor zwei Jahrzehnten erschienene „Wegweiser für die Berufswahl" (von Th. Sommerfeld, E. Jaffe u. J. Sauer), in dessen zweiter Auflage bereits 171 Berufe berücksichtigt worden sind. Eine gewisse Berufswahl bzw. Berufsauslese ist ja schon von jeher praktisch verwirklicht worden, indem schwächliche Personen sogenannte „leichte" Berufe ergriffen, wobei allerdings — auch vielfach von ärztlicher Seite — „leichte" Berufstätigkeit mit „gesunder" bisweilen fälschlich identifiziert worden ist. Hier kann nur eine genaue Kenntnis der „Berufskunde" vor Fehlern schützen. Gerade bei der Berufsberatung der Jugendlichen genügt aber die Psychotechnik allein nicht, denn diese stellt ja tatsächlich nur die psychischen Fähigkeiten für die einzelnen Berufe durch die Eignungsprüfung fest. Schlesinger sagt mit vollem Recht: „Berufsberatung und Berufswahl muß sich gründen auf 1. genaue wissenschaftlich begründete Berufskunde, 2. daraus sich ergebende Anforderungen an den Menschen, 3. Prüfmittel für die Anwärter auf a) benötigte natürliche Anlagen, b) Berufszuteilung." Die benötigten natürlichen Anlagen sind aber ohne Mitwirkung geeigneter, auf diesem Gebiete besonders erfahrener Ärzte nicht festzustellen. Die Beratung der Jugendlichen findet in einem Alter statt, in dem die körperliche Entwicklung vielfach noch kein abschließendes Urteil zuläßt. Gerade zwischen dem 14. u. 16. Lebensjahre entwickelt sich der Körper am schnellsten, wie aus der Entwicklung von Herz, Brustkorb und Muskeln in dieser Zeit hervorgeht. In einer vor kurzem erschienenen Arbeit „Konstitution und Umwelt im Lehrlingsalter" (München 1922) hat J. Kaup diese Verhältnisse durch Untersuchungen an männlichen Jugendlichen in München festgestellt und von neuem auf die dadurch bedingte Beeinflussung der individuellen Leistungsfähigkeit, Widerstands- und Lebenskraft hingewiesen. Alle diese Momente kann aber nur der Arzt beurteilen und wenigstens annähernd richtig bei der Berufsberatung bewerten. Gerade die schulärztlichen Beobachtungen, die Feststellung der Körpermaße auf Grund einfacher biometrischer Messungen, wie sie an den Indices von Livi, Florschütz, Broca, Erisman und neuerdings von Rohrer zum Ausdruck kommt, dienen ja bereits als wertvolle Unterstützung bei der wissenschaftlichen Berufsberatung.

Außer den Jugendlichen müssen aber bei der Berufsberatung auch Erwachsene, vor allem Kriegsbeschädigte, Arbeitsuchende mit Gebrechen oder körperlichen Fehlern der verschiedensten Art berücksichtigt werden. In diesen Fällen kommt noch zu der Schwierigkeit der Beurteilung der körperlichen Beschaffenheit die Berücksichtigung der psychischen Momente, die die Mentalität der zu Beratenden beeinflußt, hinzu. Bei einer gut organisierten Berufsberatung hat daher der Arzt die Beurteilung der körperlichen und gewisser geistiger Anforderungen zu übernehmen und so die Tätigkeit des Psychotechnikers zu ergänzen.

Wenn neuerdings die Frage zu Unrecht aufgeworfen wird, ob der Arzt oder der Psychotechniker die Hauptrolle bei der Berufsberatung zu spielen hat, so handelt es sich um eine völlig verkehrte Fragestellung. So können nur unnötige Zuständigkeitstreitigkeiten hervorgerufen werden, die dann die gemeinsame sich ergänzende Arbeit zwischen Arzt und Psychotechniker erschweren. Nicht Arzt oder Psychotechniker, sondern Arzt und Psychotechniker haben ihre Aufgaben bei der Berufswahl und Berufsauslese zu erfüllen und müssen neben anderen Fachleuten wie dem Techniker, Lehrer, Volkswirtschaftler usw. zum Wohle der Gesamtheit tätig sein.

DIE NEUESTEN ERGEBNISSE DER PSYCHOTECHNISCHEN EIGNUNGSPRÜFUNG FÜR DEN FERNSPRECHVERMITTLUNGSDIENST.

Mitteilung aus dem Telegraphentechnischen Reichsamt.

Von Oskar Klutke, Berlin.

Inhalt: Bericht über seit dem 1. April 1921 mit Anwärterinnen für den Fernsprechvermittlungsdienst angestellte Eignungsprüfungen und Vergleich der Ergebnisse dieser Prüfungen mit den Urteilen der Ämter über die Leistungen der geprüften Personen während mehrmonatiger Dienstzeit. Erörterung der Abweichungen und ihrer Ursachen. Vergleichende Kurven. Schwierigkeiten der Beschaffung einwandfreier Beurteilungen durch seitens der Lehrpersonen und der Vorgesetzten auszufüllende Fragebogen. Vorteile der psychotechnischen Auslese vor der Einstellung.

Ausgang 1919 begann ich als Angehöriger und im Auftrage des Psychotechnischen Instituts der Technischen Hochschule Charlottenburg ein Verfahren zur Eignungsfeststellung von Anwärterinnen für den Fernsprechvermittlungsdienst auszuarbeiten. Die Beschreibung des Verfahrens, der Apparatur und der ersten Ergebnisse sind in der Zeitschrift „Praktische Psychologie", 2. Jahrg., Heft 4, veröffentlicht worden.

Auf Grund der darin mitgeteilten Ergebnisse entschloß sich das Reichspostministerium weitere Versuche anzustellen und bestimmte, daß vom 1. 4. 1921 ab sämtliche Anwärterinnen, die eingestellt wurden, sich der Eignungsprüfung zu unterziehen hätten, und daß ihre Leistungen im Dienst zu beobachten wären. Nach spätestens 6monatigen Beobachtungen in der Praxis sollten die Ämter Urteile über die Leistungen der Anwärterinnen abgeben, die zum Vergleich mit denen der Eignungsprüfung dienen sollten. Über diese Prüfungen, die ich als Angehöriger des Telegraphentechnischen Reichsamtes (T. R. A.) ausführte, und ihre Ergebnisse, will ich hier berichten.

Zur Ergänzung der bereits veröffentlichten Proben fügte ich eine weitere hinzu, die an einem in jedem Fernsprechamte befindlichen Vielfachfeld vorgenommen werden kann. Sie sollte gewissermaßen einen Notbehelf für die Orte (kleine Fernsprechämter) bilden, die mit der Apparatur nicht ausgestattet werden können, und deckt sich teilweise grundsätzlich mit der von Moede*) angegebenen, später auch von Rupp unter dem Namen Tableau- oder Feldprobe angewandten Probe mit dem Unterschied, daß sie von mir erweitert und besonders für den Fernsprechdienst zugeschnitten wurde.

Bei dieser Probe muß der Prüfling durch Nummern bezeichnete und mit Schnüren versehene Stöpsel in ein durch Buchstaben und Zahlen bezeichnetes Teilfeld (z. B. B 3, L 1, 64 usw.) eines großen Klinkenfeldes je nach dem Auftrag einstecken, umstecken und entfernen. Während dieser Tätigkeit werden 4 stellige Zahlen angesagt derart, daß auf jede Zahl eine bestimmte Anzahl Handgriffe folgt, während deren Ausführung der Prüfling die Zahl behalten und nach Beendigung wiederholen muß. Durch diese Probe soll schnelles Zurechtfinden im Raum, Umsicht, Zahlengedächtnis bei Störungen und Handgeschicklichkeit feststellt werden.

Zur Erfolgskontrolle wurden diesmal nicht Rangreihen aufgestellt, die immer nur einen relativen Wertunterschied zeigen, sondern die Ergebnisse der Laboratoriumsprüfung wurden derart berechnet, daß jeder Person eine Gesamtnote, die den Durchschnitt der Noten aus den Prüfungen bei 15 verschiedenen Proben bildet, gegeben wurde. Diese Gesamtnoten halten sich in den Grenzen von 1,0 (sehr gut) und 5,3 (sehr schlecht), so daß das Laboratorium eine Beurteilungsbreite von 4,3 Noten besitzt. Das arithmetische Mittel der 584 Noten ist die Note 2,7.

Es galt nun, diese Prüfergebnisse mit den Erfahrungen, die die Praxis mit denselben Personen gemacht hatte, ohne gegenseitige Beeinflussung zu vergleichen und die Eignungsgrenze festzulegen. Zu diesem Zwecke wurden die Noten des Laboratoriums bei der Ober-Postdirektion Berlin niedergelegt und den Ämtern Vordrucke für die Beurteilung auf Grund ihrer 6—8monatigen Beobachtung übersandt, auf denen sie ihr Urteil vermerken sollten. Die Ämter sandten die Vordrucke über die Ober-Postdirektion (O. P. D.) an das Laboratorium. Dieses versuchte aus den Beurteilungen ebenfalls Gesamtnoten zu errechnen. Beide Gesamtnoten, die des Amtes und die des Laboratoriums, wurden verglichen, wobei sich herausstellte, daß bei einigen Ämtern (Wilmersdorf, Charlottenburg 1 u. 2) nicht nur hinsichtlich der Brauchbarkeit und Unbrauchbarkeit, sondern sogar in den einzelnen Abstufungen große Übereinstimmung herrschte, dagegen bei anderen nicht. Bei diesen waren nur die ganz schweren Fälle als für den Fernsprechdienst untauglich bezeichnet worden. Die Erscheinung, daß bei 3 Ämtern bzgl. der Unbrauchbarkeit eine vollkommene Übereinstimmung herrschte, bei den anderen dagegen nicht — die Abweichungen waren stets so, daß die Personen von den Ämtern günstiger beurteilt wurden als vom Laboratorium —, war auffallend, und es wurde nach den Gründen geforscht.

Auf den Wunsch des Laboratoriums nahm die O. P. D. einzelne Nachprüfungen der von den Ämtern abgegebenen Zeugnisse vor, bei denen es sich herausstellte, daß die Beurteilungen einzelner Ämter auf den Zeugnissen etwas optimistisch gefärbt waren. Diese Nachprüfungen waren schwierig, auch erklärten die Kontrollpersonen der O. P. D., daß ein umfassendes und zutreffendes Urteil in vielen Fällen nur von den Lehrpersonen der Fernsprechämter abgegeben werden könnte. Einzelne Fälle wurden zwar aufgeklärt, doch war der Wirkungsgrad verhältnismäßig gering. Daher wurden die Lehrdamen sämtlicher Ämter zu einer Besprechung ins Schulamt zusammengerufen. Hierbei wurden die Damen zunächst über die Bedeutung dieser Versuche unterrichtet und darüber aufgeklärt, daß es sich lediglich darum handele, festzustellen, bis zu welchem Grade das experimentelle Verfahren in kurzer Zeit über die Tauglichkeit einer Person für den Fernsprechdienst etwas Richtiges aussagen kann. Ferner wurde darauf aufmerksam gemacht, daß die Versuche vorläufig nicht darauf abzielten, die als untauglich befundenen Personen aus dem Dienst zu entlassen. Da eine große Befangenheit zu überwinden war, wurde von den Lehrdamen nur die Beantwortung der Frage gefordert, ob sie sich bei einer gegebenen Neueinstellung bei sämtlichen von den geprüften Personen, die sie aus dem Unterricht und dem Betriebe kennengelernt und beurteilt hatten, für Einstellung aussprechen würden, oder ob sie alsdann einzelne von ihnen ausscheiden würden. Daraufhin wurden die Namen der geprüften Personen ohne Rücksicht auf das Laboratoriumsergebnis und ohne dessen Mitteilung verlesen mit der Maßgabe, daß die Lehrdamen die Damen bezeichnen sollten, die sie in Zukunft nicht annehmen würden. Da zeigte sich, daß größtenteils die Personen abgelehnt wurden, deren Ergebnis im Laboratorium schlecht gewesen war, daß also das erste Urteil nicht als maßgebend angesehen werden konnte. Diese mündlichen Berichtigungen der Lehrdamen wurden später von den Amtsleitungen mit ganz geringen Ausnahmen bestätigt.

*) Moede, Untersuchung und Übung der Gehirngeschädigten, Seite 65 ff. Beyer & Söhne, Langensalza 1917.

Gelegentlich dieser Besprechung sind folgende Gründe für die erste weniger gute Übereinstimmung des Laboratoriumsurteils und des Amtsurteils zutage getreten.

Die Größe der Anforderungen an das Schrankpersonal ist verschieden und richtet sich nach der Belegung der Plätze, nach der geographischen Lage, wobei sowohl der Umstand, ob das Amt im Geschäfts- oder Wohnviertel, im Norden oder Westen liegt, eine Rolle spielt als auch der, welchen Weg das Personal von und zur Arbeitstätte zurückzulegen hat. Ferner sprechen mit die Verschiedenheit der Amtseinrichtungen (Klinkenfelder, Schränke, Beleuchtung, Belüftung, Heizung), das Niveau, auf dem sich das Personal befindet, die Tradition und Eigentümlichkeit des Amtsbetriebes, die Zeit und Mühe, die auf die Ausbildung verwandt werden, und schließlich die Ansprüche des Publikums, die sehr viel Einfluß auf das Arbeitstempo des Amtes haben.

Außer diesen objektiven Verschiedenheiten gibt es aber noch subjektive, die die Übereinstimmung vermindern.

Verschiedene Menschen legen verschiedenen Maßstab an und kommen bei der gleichen Person zu einer stark abweichenden Beurteilung. Zur Erläuterung möge folgendes dienen:

Weiter sind die Verschiedenheiten darin begründet, da die einzelnen Ämter ihre Organe über den Zweck der Be urteilungsbogen nicht einheitlich unterrichtet hatten, s daß manche der Beurteiler über den Zweck der Beurteilungs bogen lediglich auf Vermutungen angewiesen waren. Dies Vermutungen gingen meist dahin, daß schlecht beurteilt Personen entlassen werden sollten. Mit Entlassungen sin nun bekanntermaßen Unannehmlichkeiten und Schwierig keiten verknüpft, wie der Druck der Organisation, die häufi bisher beobachteten zwecklosen Bemühungen, die Ent lassung durchzusetzen, und die daraus folgende Resignation die Voraussicht kommender Verhandlungen, Aufnahme vo Verhandlungsschriften, Anfeindungen der Kolleginnen schließlich die Aussicht, für das entlassene Personal, da so viel Mühe beim Unterricht gemacht hat, neues ausbilde zu müssen, von dem man nicht weiß, ob es besser sein wird

Endlich muß noch erwähnt werden: das gute Her einiger Beurteiler, das niemand durch Entlassung weh tun will, die Rücksicht auf die persönlichen Verhältniss der davon Betroffenen und wahrscheinlich in einigen Fälle rein persönliche oder verwandschaftliche Beziehungen.

Diese Verschiedenheiten der Auffassung der Ämter, di in der Beurteilung ihres Personals zum Ausdruck kommen

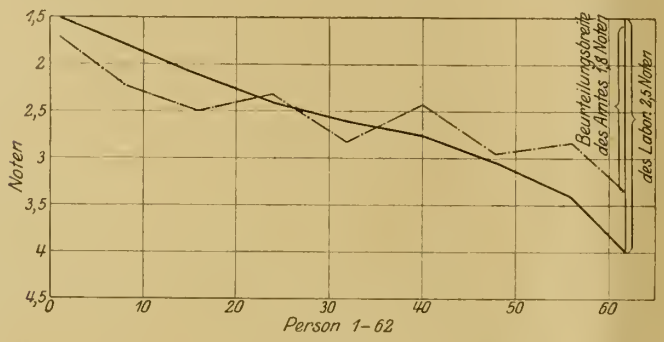


Fig. 1.

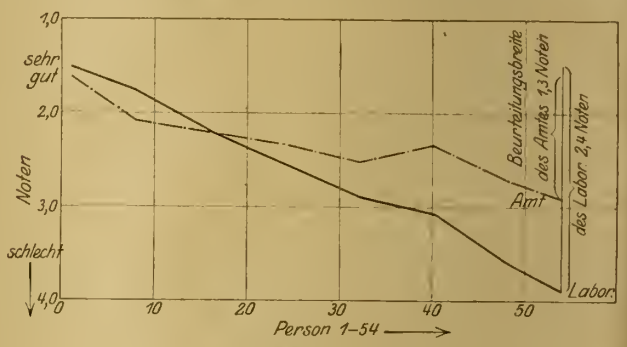


Fig. 2.

1. Die Ansichten von 3 Amtsvorstehern gehen weit auseinander. Ein Amtsvorsteher glaubt, daß der Schrankdienst von allen Menschen ohne Ausnahme geleistet werden kann, ein anderer ist der Ansicht, daß schlechtes Personal besser ist als gar keins, ein dritter sagt, sein „Urteil „genügend" bezeichne schon etwas „Schlechtes".
2. Über ein und dieselbe Person wird von zwei Lehrdamen so abweichend geurteilt, daß die eine sagt, sie möchte im Amte recht viele solcher Personen haben, während die andere behauptet, daß mit solchen Kräften der Betrieb zusammenbrechen würde.
3. Über eine andere Person werden von 2 Ämtern Beurteilungsbogen eingesandt. Das eine Urteil lautet (OB-Amt) „Verliert bei lebhafterem Verkehr die Umsicht und weint", das andere (DL-Amt) „Gute Beamtin".
4. Einer dritten Person erteilt das Amt die Note 2—3, während eine ältere vertrauenswürdige Schrankbeamtin, die länger neben ihr geabeitet hatte, sagt, daß diese von ihren Kolleginnen mitgeschleppt werden müsse.
5. Das Urteil über die Anzahl der richtig angezeigten Klinken (bei einer Leistungsprobe im Amt) lautet so verschieden, daß für dieselbe Anzahl von einem Amt die Note 3, von einem anderen die Note 5 erteilt wird.
6. Ein anderes Urteil wird man erhalten, wenn man die Lehrdamen, ein anderes, wenn man die Aufsichten bzw. die Oberaufsichten fragt. Diese werden die Stillen und Willigen bevorzugen, weil sie ihnen wenig Mühe machen, jene die Intelligenten, weil sie schnell lernen.

weisen sehr viele Faktoren auf, die zahlenmäßig zu erfasse ein Unding ist, weshalb auch davon abgesehen wurde, di Vergleiche so zahlenmäßig auszuwerten, wie es bei de Ämtern Wilmersdorf und Charlottenburg 1 u. 2 geschehen is

Die Verschiedenheit der oben geschilderten subjektive Auffassungen und Beurteilungen lassen den geringen Wer des Verfahrens, sich mittels Fragebogen Auskünfte z verschaffen, erkennen.

Beistehende Kurven sollen zur Erläuterung diener Fig. 1 u. 2 zeigen Gegenüberstellungen der Amtsurteil mit denen des Laboratoriums. Fig. 1 zeigt eine verhältnis mäßig gute, Fig. 2 eine weniger gute Übereinstimmun Man erkennt, daß in beiden Fällen die Kurven gleiche Ten denz haben, und daß die Abweichungen fast ausschließlic darin zu suchen sind, daß das Amt mit seinem Urteil nic in der Lage ist, so stark zu differenzieren wie das Laboratorium mit den Apparaten.

Fig. 3 zeigt den Verlauf der Abweichungen der Amts- und Laboratoriumsurteile in $^1/_{10}$ Noten bei 116 geprüften Personen, die 3 verschiedenen Ämtern angehörten. Man erkennt, daß die größte Häufigkeit der Abweichungen bei 0,4 liegt, und

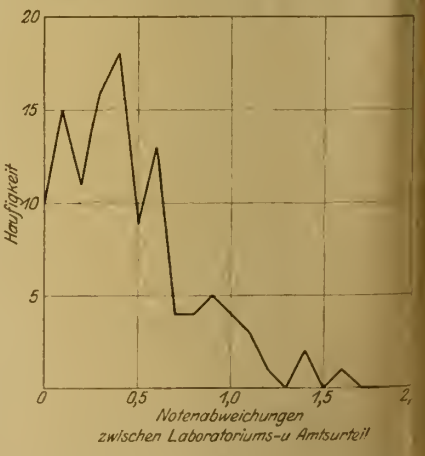


Fig. 3.

daß größere Abweichungen als 1,6 Noten nicht vorkommen bei einer Beurteilungsbreite des Laboratoriums von 4,3 Noten.

Das Ergebnis der Versuche ist folgendes: Das Laboratorium hatte von 584 geprüften Personen 84 = 14,4 vH, die eine schlechtere Note als 3,4 erhalten hatten, als ungeeignet bezeichnet. Von diesen 84 erklärten die Ämter bei 56*), daß die Einstellung besser unterblieben wäre. Die restlichen 28 hielten die Ämter, teils mit gewissen Einschränkungen, für brauchbar, während sie 19 andere, die das Laboratorium als unter Durchschnitt, aber noch als brauchbar beurteilt hatte, für unbrauchbar erklärten. Die Unstimmigkeiten würden also 28 + 19 = 47 = 8 vH (auf 584 gerechnet), die Sicherheit also 92 vH betragen.

Es ist nicht gesagt, daß diese Unstimmigkeiten sämtlich Unstimmigkeiten des Laboratoriums sind, und es ist durchaus gerechtfertigt, wenn man unter Hinweis auf die vorher geschilderten Schwierigkeiten bei der persönlichen Beurteilung und darauf, wie unangenehm es ist, ein einmal abgegebenes Urteil umzustoßen, mindestens die Hälfte der Fehlurteile zu Lasten der Ämter bucht, so daß das Laboratorium nur 4 vH Fehl- und 96 vH richtige Urteile gefällt hätte. Den Beweis für die Berechtigung dieser Annahme haben Stichproben geliefert, die die O. P. D. zur Nachkontrolle der noch verbliebenen Unstimmigkeiten bei 4 Ämtern vorgenommen hat. Es wurde bei 9 Stichproben in 5 Fällen das Urteil des Laboratoriums bestätigt und in einem Fall festgestellt, daß die betreffende Person bei der Annahme erst 17 Jahre alt war, anfänglich sehr viel Mühe gemacht hat und heute gut arbeitet.

Zu der Grenze 3,4 für die Zulassung ist das Laboratorium auf folgendem Wege gekommen. Aus sämtlichen Amtsurteilen geht hervor, daß volle Sicherheit für brauchbare Beamtinnen bei der Note 2,7 liegt, wobei auch die höchsten Ansprüche (F.-Amt Steinpl. Ch. 2) befriedigt werden, daß jenseits der Note 4,0 brauchbare nicht mehr zu finden sind. Wenn das Laboratorium die Amtsurteile ins Auge faßt, denen nach seiner Überzeugung das größte Gewicht beizumessen ist, so ergibt sich als Grenze etwa die Mitte zwischen 2,7 u. 4,0 = 3,4. Zu dem gleichen Urteil kommt das Laboratorium aus der rein praktischen Erwägung, daß der Ausfall an zurückzuweisenden Bewerberinnen in angemessenen, dem Angebot entsprechendenden Grenzen bleiben muß. Die Festsetzung der Grenze 2,7 würde einen Ausfall von 47 vH zur Folge haben, das erscheint nicht tragbar; bei 3,4 beträgt der Ausfall 14,4 vH, damit dürfte praktisch gearbeitet werden können. Bemerkt wird noch, daß unter den 584 Personen 5 sich befanden, die z. T. wegen körperlicher Untauglichkeit ausschieden, von 2 anderen berichtet das Amt häufige Krankheit und geringe Widerstandfähigkeit. Bei diesen 7 Personen war die Laboratoriumsnote durchweg schlechter als 2,7.

*) Davon sind 19 bereits ausgeschieden.

Die Vorteile einer Auswahl vor der Einstellung sind folgende.

1. 14 bis 15 vH schlechte Kräfte kommen gar nicht in den Betrieb und bilden keine Hemmungen.
2. Entlassungen werden eine Seltenheit sein, und die damit verbundenen Verluste (zwecklose Ausbildung, verärgertes Publikum u. dergl.), Unannehmlichkeiten und Schwierigkeiten (Organisation) werden vermindert.
3. Die innere Reibung wird geringer, Verhandlungen über Verstöße bilden eine Ausnahme, dadurch
4. Ersparnis an Personal, Zeit und Papier,
5. Kostenersparnis durch Verringerung der Betriebsunfälle, die von kräftigem Personal eher vertragen werden können, da die Prüfung auch nervöse und überaus ängstliche und empfindliche Personen ausscheidet, deren Mängel der Arzt vielleicht nicht erkennen konnte.
6. Etwa 34 vH werden sofort als unter Durchschnitt erkannt und können sorgfältig beobachtet werden. Grenzfälle treten früher in die Erscheinung und können erforderlichenfalls rechtzeitig ausgeschieden werden.
7. Der Unterricht wird erleichtert, weil durch die Prüfung ein Eigenschafts- und Fähigkeitsbild der einzelnen Personen gegeben wird, auf das die Lehrpersonen zurückgreifen können, um die Schwachen durch besondere Schulung zu heben.
8. Der Unterricht wird abgekürzt, weil man sofort Gruppen von Guten und Mittelmäßigen bilden kann und die Guten ähnlich wie in den Begabtenschulen konzentrierten Unterricht erhalten können. Dadurch
9. Ersparnis an Lehrkräften und an Personal, da dieses früher zur vollen Leistungsfähigkeit gelangt.
10. Das durchschnittliche Leistungsmaß der Beamtenschaft hebt sich, dadurch wird
11. der Betrieb besser, daher
12. weniger Falschverbindungen, Beschwerden, Nachfragen und
13. Ausstellungen, so daß die Folge wiederum zufriedeneres Personal und zufriedeneres Publikum ist,
14. das höhere Gebühren bei guter Bedienung eher ertragen wird.

Auf Grund der günstigen Ergebnisse, die mit diesem Prüfverfahren erzielt worden sind, hat das Reichspostministerium zunächst für Groß-Berlin die Prüfung sämtlicher Bewerberinnen für den Fernsprechvermittlungsdienst vor der Annahme angeordnet mit der Maßgabe, daß Personen, die als ungeeignet befunden werden, nicht einzustellen sind. Die Maßnahme dieser Prüfung ist in Berlin bereits an etwa 400 Personen durchgeführt. Das Ministerium hat ferner in Aussicht genommen, bei Bedarf auch außerhalb Berlins im Reiche derartige Prüfstellen einzurichten.

DIE ANWENDUNG PSYCHOTECHNISCHER VERFAHREN UND DEREN BISHERIGE ERGEBNISSE IM OSRAM-KONZERN.

Von Walter Levy und Curt Piorkowski, Berlin.

Inhalt: Bericht über die Einrichtung von psychotechnischen Prüflaboratorien bei den Osram-Werken. Die Aufgaben bestehen in der Prüfung von Stipendienbewerbern, von Lehrlingen und von Arbeitern. Angabe des Prüfplanes. Vergleich der Prüfergebnisse mit den in der Praxis erzielten Ergebnissen. Gründe für die auftretenden Abweichungen. Folgerungen.

Im Sommer 1919 errichtete die damalige Deutsche Gasglühlicht-Aktiengesellschaft (Auergesellschaft) zur Prüfung von Arbeiterinnen vor ihrer Einstellung in den Betrieb und bei Umstellungen innerhalb des Betriebes ein psychotechnisches Laboratorium. Als die Osram-Werke der Auergesellschaft im Jahre 1920 mit der Glühlampenfabrik der AEG und der Glühlampenfabrik von Siemens & Halske zu der Osram G. m. b. H. Komm.-Ges. verschmolzen wurden, wurde ein gleiches Laboratorium bei der früheren Glühlampenfabrik der AEG, jetzigen A-Fabrik der Osram G. m. b. H., errichtet, das im Mai 1921 in Betrieb kam. Die Inbetriebnahme des dritten Laboratoriums in der S-Fabrik des Konzerns (ehemals Glühlampenfabrik von Siemens & Halske)

steht unmittelbar bevor. Somit liegen Erfahrungen über die Prüfung von Arbeiterinnen bei zwei Betrieben der Gesellschaft vor. Später verwandte die Gesellschaft psychotechnische Verfahren zur Prüfung der kaufmännischen Lehrlinge, die eine gut geregelte, durch theoretischen Unterricht unterstützte Ausbildung empfangen. Es erschien wichtig, daß die Aufwendungen für diese Ausbildung nur für strebsame und geeignete junge Kaufleute gemacht wurden.

Eine dritte Gelegenheit zur Prüfung der Anlagen ergab sich aus folgendem Umstande:

Die Gesellschaft setzt seit drei Jahren jährlich eine Anzahl Stipendien aus:

1. für Personen, die dem Betriebe mindestens drei Jahre als Facharbeiter oder in technischen Stellungen angehören und besonders strebsam und befähigt erscheinen zur Ausbildung zum Werkmeister oder zum Ingenieur.

2. für Kaufleute, die dem Betriebe mindestens drei Jahre angehören, zur Ausbildung auf einer Handelshochschule.

Die in Frage kommenden Bewerber müssen mindestens 20 Jahre alt sein und dürfen das 30. Jahr im allgemeinen nicht überschritten haben. Ausnahmen bei Älteren werden nur in den Fällen gemacht, in denen wegen Teilnahme am Kriege und dadurch verlorener Zeit eine Sonderbehandlung gerechtfertigt erscheint. Es stehen halbjährlich für die technischen Bewerber 6, für die kaufmännischen Bewerber 2 Stipendienplätze zur Verfügung. Für diese gehobene Ausbildung galt es, die befähigsten und tüchtigsten Bewerber herauszufinden.

Bei allen Prüfungen wird grundsätzlich versucht, möglichst die Anlagen im Gegensatz zu den reinen Kenntnissen zu erfassen. Nur bei der dritten Gruppe, den Bewerbern um ein Stipendium, wird, da hier die Vorbildung im Betriebe bekannt ist, auch die Kenntnisseite etwas mitgeprüft.

Geprüft werden bei Arbeiterinnen Sehschärfe, Augenmaß, Schnelligkeit der Handarbeit, Arbeitsgeschicklichkeit, Konzentrationsfähigkeit bzw. Ermüdung und in Zusatzfällen und zu besonderem Zweck auch ein gewisses, wenn auch nicht in erheblichem Umfange erforderliches technisches Verständnis.

Die Prüfungen der kaufmännischen Lehrlinge erstrecken sich auf die Feststellung von Eigenschaften, die, wie Gedächtnis, Konzentration, Urteilsfähigkeit usw., für den jungen Kaufmann notwendig sind, Sie ähneln naturgemäß den Aufgaben, die auch den Bewerbern für kaufmännische Stipendien gestellt werden, nur sind sie einfacher.

Besonders interessant sind die Versuche, Begabungen festzustellen, die wir als Grundlage für ein erfolgreiches Studium der Stipendiaten für notwendig halten. Es seien deshalb hier ein kaufmännisches und ein technisches Prüfprogramm aus einer derartigen Stipendiatenprüfung in den Grundzügen dargestellt.

Programm der kaufmännischen Eignungsprüfung für Bewerber um ein Handelshochschulstipendium.

1. Prüfung des Gedächtnisses an logisch-sinnvollem Material.

Sechzehn Gruppen von je drei untereinander in kausalem Zusammenhang stehenden Begriffen werden zwei Mal langsam vorgelesen (etwa ¼ Min. für jede Gruppe). Die Reihe ist zur Hälfte allgemeiner Natur, zur anderen Hälfte sind typische Gedankenverbindungen aus dem kaufmännischen Interessenkreis in ihr verteilt. Die Abnahme erfolgt am Ende der ganzen übrigen Prüfung in der Art, daß stets das erste Wort einer Gruppe genannt und ½ Min. Zeit gelassen wird, um die beiden zugehörigen niederzuschreiben.

2. Prüfung über Erfassung des Wesentlichen.

Ein Bericht über eine Reichstagskommissionssitzung (oder über die Wirtschaftslage eines überseeischen Landes oder ähnliches) wird den Prüflingen 10 Min. zum Durchlesen gegeben und dann fortgenommen. Hierauf sollen die wesentlichsten Punkte in einigen Sätzen zu Papier gebracht werden. Zeit hierfür gleichfalls 10 Min.

Anweisung: Bei gleicher Klarheit und Vollständigkeit ist der kürzeste Auszug der beste.

3. Prüfung des Arbeitens mit Zahlenvorstellungen: Schnelles Übersehen einer Bilanz.

Eine geeignete Bilanz wird 3 Min. lang optisch dargeboten. Darauf 10 Min. zur schriftlichen Beantwortung folgender Punkte:

a) Welche Posten sind gedächtnismäßig behalten?
b) Welchen Eindruck macht die Bilanz (günstig oder ungünstig, gegebenenfalls mit Begründung)?

4. Urteilsfähigkeit, kausale Analyse.

Aufgabe:

a) Welches sind die Vorteile und die Nachteile der Zentralisation des Verwaltungsapparates eines Staates?
b) Voraussetzungen und Folgen von Massenproduktionen und Wertproduktionen.

Zeit: 20 Min.

5. Funktionales Denken.

Aufgabe:

Das Einkommen eines Buchhalters beträgt neben einer Weihnachtsgratifikation in der Höhe eines Monatsgehaltes und einer an jedem 1. August stattfindenden, sich nach dem verflossenen Geschäftsjahre richtenden Dividendenausschüttung und einer halbjährlich im Voraus zahlbaren Aufwandentschädigung M 1800 im Monat. Am 1. September verläßt der Buchhalter seine Stelle und erhält außer seinem Monatsgehalt den ihm zukommenden Teil seiner sonstigen Bezüge, im ganzen M 2500. Wie hoch waren die Dividende und die Aufwandentschädigung berechnet?

Zeit: 10—15 Min.

6. Vorausschauende Kombinationsgabe.

Aufgabe:

Welche Folgen für das Wirtschaftsleben der Erde würden sich voraussichtlich aus der Erfindung eines Sonnenakkumulators ergeben (d. h. aus der Möglichkeit, die Sonnenenergie unmittelbar und im großen Maßstabe in Elektrizität umzusetzen)?

Zeit: 20 Min.

7. Abnahme der Gedächtnisreihe aus 1.

Zeit: 10 Min.

8. Wirklichkeitsversuch für Schlagfertigkeit und Überredungsgabe beim kaufmännischen Verhandeln.

Jeder Bewerber hat mit einer geeigneten Person, die stets die gleiche ist, nacheinander zwei Gespräche zu führen, das eine als Verkäufer, das andere als Käufer. Der Gegenstand der Verhandlungen im ersten und zweiten Falle und das Verhalten des anderen (Zahl der Einwände usw.) ist vorher festgelegt und bei jedem Prüfling gleich. Gewertet wird die Zeit, in der der Prüfling die Einwände findet bzw. widerlegt. Längste Zeit für jeden Prüfling 2×5 Min. Die einzelnen Bewerber gehen nach dieser Prüfung fort, ohne mit den folgenden in Berührung zu kommen.

Programm der technischen Prüfung für Bewerber um ein Stipendium zum Mittelschulingenieur und zum Werkmeister der Elektrotechnik und des Maschinenbaues.

1. Prüfung des räumlichen Vorstellungsvermögens.

Ein Würfel, dessen einzelne Kantenlängen gegeben sind, ist in der Anschauung durch bestimmte Schnitte in eine entsprechende Anzahl kleiner Würfel zu zerlegen, und es ist anzugeben, wieviele von diesen Teilwürfeln Flächen aufweisen, die an der Außenseite des großen Würfels gelegen hatten und wieviele keine derartigen Flächen aufweisen.

2. Eine mathematische Reihe ist in bestimmter Weise nach beiden Seiten fortzusetzen.
3. Die Summenformel von Gaus ist, sämtlichen Bewerbern unbekannt, mit gegebenen Hilfen zu entwickeln.
4. Eine technische Kombinationsaufgabe (technischer Ebbinghaus) ist zu lösen.
5. Die Beladung eines Spreekahnes ist nach bestimmten organisatorischen Gesichtspunkten bis ins Kleinste anzugeben.
6. Eine funktionale Aufgabe, und zwar in Form einer Akkordlohnberechnung ist zu lösen.
7. Figuren nach dem Rybakoff-Prinzip sind in der Anschauung zusammenzusetzen.
8. Augenmaß und Formensinn werden durch den Versuch, bestimmte Proportionen herzustellen, geprüft.

Hierzu treten noch einige Prüfungen der technischen Kenntnisse, die sich an bestimmte, den Bewerbern bekannte Arbeitsverfahren anlehnen.

Nach diesen Programmen wurden die Prüfungen der Stipendienbewerber durchgeführt. Man wird im folgenden sehen, wieweit sich die Richtigkeit der Prüfweisen bisher erwiesen hat.

Über die vor ¾ Jahren vorgenommenen Prüfungen liegen noch keine eindeutigen Erfahrungen der Ausbildungsanstalten vor. Hingegen liegen über eine Prüfung, die 1 Jahr vorher gemeinsam mit den Herren Professoren Schlesinger und Moede nach ganz ähnlichem Programm vorgenommen wurde, Erfolgsangaben insofern vor, als die Osram-Ges. bei den einzelnen in Frage kommenden Anstalten Erkundigungen über die Bewährung der Stipendiaten eingezogen hat. Es waren damals als besonders begabt die Herren A., B., C. ausgesucht worden. Über diese berichten die Lehranstalten, daß A. ein besonders guter Mathematiker und begabt für die Erfassung physischer, mechanischer und technischer Zusammenhänge ist. Er ist den Anforderungen der Anstalt voll gewachsen. Über die Herren B. u. C. äußerten die Lehrer des Polytechnikums in X., daß sie den Eindruck einer besonderen Begabung machten; diese liegt bei B. besonders auf mathematischem Gebiet, auf dem er nach Aussage des Direktors neben einem ausländischen Studierenden der einzige weit über dem Durchschnitt der übrigen Begabte sei, bei C. trat besonders das konstruktive Element hervor, so daß man nach den bisherigen Unterrichtserfahrungen annimmt, daß er später auch schwierigere Neukonstruktionen an Maschinen wird durchführen können. Dabei hat C. vor Erteilung des Stipendiums außer wenigen Abendstunden keinerlei theoretische Ausbildung erfahren. Er arbeitete im Betriebe als Mechaniker.

Die Prüfungsergebnisse über die Techniker sind nachstehend abgedruckt und erweisen das gute Zutreffen der Voraussage, die sogar die Einzelheiten der Bewährung vorwiegend nach der mathematischen oder nach der technisch-konstruktiven Seite hin im Voraus angibt. (Im Prüfungsbild bedeutet die geringste Ziffer das beste Ergebnis).

a) Gesamtziffer:

C. — 5,5
A. — 6,0
B. — 10,0

b) nach der allgemeinen Intelligenz:

A. — 1,0
B. — 2,0
C. — 2,0

c) nach dem betriebstechnischen Verständnis:

C. — 1,0
A. — 2,0
B. — 5,0

d) nach der technischen-konstruktiven Begabung:

A. } — 1,0
C. }
B. — 2,0

e) nach den schriftlichen Klausurarbeiten:

B. — 1,0
C. — 1,5
A. — 2,0.

An erster Stelle stand C. Gesamtbild der psychotechnischen Eignungsprüfung: Hervorragendes betriebstechnisches Verständnis und technisch-konstruktive Begabung. Sehr intelligent. (Urteil der Lehranstalt: Besonders konstruktiv begabt.)

An zweiter Stelle stand A. Gesamtbild der psychotechnischen Eignungsprüfung: Sehr gute technisch-konstruktive Begabung, gutes betriebstechnisches Verständnis, starke Intelligenz bei allgemeiner Bildung. (Urteil der Lehranstalt: Besonders begabt für Erfassung mathematischer, physischer, mechanischer und technischer Zusammenhänge).

An dritter Stelle stand B. Gesamtbild der psychotechnischen Eignungsprüfung: Besonders theoretisch begabt für mathematische und mechanische Zusammenhänge, gute Begabung für Durchdenkung konstruktiver Aufgaben, jedoch kein Werkstattpraktiker. (Urteil der Lehranstalt: Ganz besonders starke mathematische Begabung).

Über die kaufmännischen Stipendiaten liegen gleich günstige Erfahrungen vor. Die bei der ersten Prüfung ausgesuchten Bewerber D. u. E. studieren zurzeit auf einer Handelshochschule und stehen vor dem Abschluß ihrer Studien. Der zweitgenannte Verfasser hatte Gelegenheit, ausführlicher mit dem Leiter des Seminars für Betriebswissenschaft an dieser Handelshochschule über diese Stipendiaten zu sprechen. Beide haben in eigenen selbständigen Seminararbeiten derart Gutes geleistet, daß der Professor eine der Seminararbeiten in eine von ihm herausgegebene Fachzeitschrift zum Abdruck aufgenommen hat. Auch hier scheinen somit wirkliche Begabungen herausgefunden zu sein.

Die Erfolgskontrollen für diese kaufmännischen und technischen Stipendiaten sind verhältnismäßig rein, weil bei ihnen, ähnlich wie bei den Ergebnissen auf den sogenannten Berliner Begabtenschulen, die Gewißheit oder wenigstens die hohe Wahrscheinlichkeit besteht, daß sich die Ausgewählten angespannt ihren Studien widmen, so daß sich die vorhandene Begabung auswirken kann, soweit nicht äußere wirtschaftliche Verhältnisse u. dergl. hemmend eintreten.

Bei den anderen beiden Gruppen, den Arbeiterinnen und den kaufmännischen Lehrlingen, ist dagegen die Möglichkeit zur Durchführung von Erfolgskontrollen nur in sehr viel geringerem Maße vorhanden. Wer sich zu einem Stipendium meldet und es erhält, wird mit wirklichem Interesse an seine Arbeit gehen; seine Anlagen werden nicht nur potentiell bleiben, sondern ausgewertet werden. Das Gleiche läßt sich von den kaufmännischen Lehrlingen schon nicht immer behaupten. Im Gegensatz zum „Begabtenschüler" und zum Stipendienbewerber kann man beim neueinzustellenden kaufmännischen Lehrling ein starkes Einsetzen seiner Kräfte zur Entfaltung und Nutzbarmachung seiner Eigenschaften nicht immer voraussetzen, weil bei ihm nicht — wie bei den erstgenannten Gruppen — subjektives Vorwärtsstreben dazu geführt hat, in den Kreis der Wettbewerber zu treten. Er hat wie alle seine Altersgenossen die Schule bis zu einer gewissen Stufe durchgemacht und tritt nun — ebenso wie die anderen —

in die Vorbereitung zu seinem Berufe ein. Daher werden an sich gut begabte Lehrlinge unter Umständen aus Mangel an Interesse am Berufe oder aus Gründen, die außerhalb ihrer geistigen Fähigkeiten liegen, versagen. Die Verfolgung des Lehrlings im Betriebe ist ferner — vor allem in Großbetrieben — ungleich schwerer als die des Schülers oder des Studierenden auf der Lehranstalt. Seine Arbeit geht für den Leiter der Unternehmung in der Arbeit der übrigen kaufmännischen Angestellten unter und kann meist nur auf Grund von Urteilen seiner unmittelbaren Vorgesetzten bewertet werden. Das Zutreffen solcher Urteile ist in manchen Fällen zweifelhaft. Selbständig zu wertende Arbeit leistet der als Lehrling eingetretene junge Mensch erst wieder an selbständigen Posten, die er meist erst Jahre nach der Beendigung seiner Lehrzeit erreicht, während beim Schüler und beim Studierenden jede Arbeit selbständig, d. h. als persönlicher Ausdruck seiner Veranlagung und Entwickelung, gewertet werden kann.

In weit größerem Maße noch verhindern bei der Arbeiterschaft äußere Einflüsse das reine Auswirken der Begabung. Trotzdem werden mit der psychotechnischen Eignungsprüfung bei Handarbeitern nicht unwesentliche Erfolge erzielt, wenn auch für industrielle Unternehmungen die Zwecksetzung für solche Prüfungen eine etwas andere ist als bei den Einzelprüfungen von Lehrlingen und Stipendienbewerbern.

Der Zweck der industriellen Arbeiterprüfung ist es, ungeeignete Arbeiter vom Betriebe fernzuhalten und die geeigneten so zu verteilen, daß die festgestellten psychotechnischen Eigenschaften sich bei der zugeteilten Arbeit bestmöglich auswirken können. Hierbei sind die Schwierigkeiten der Bewährungskontrolle industrieller Arbeiter im Betriebe noch größer. Zunächst einmal ist festzustellen, welche Maßstäbe für die Bewährung der Arbeiter angelegt werden sollen. Im allgemeinen wird angenommen, daß beispielsweise bei Handarbeitern eine Bewährung dann vorliegt, wenn solche, die in der Prüfung günstig abgeschnitten haben, hohe Akkorde erreichen. Diese Voraussetzung ist aber zumindest einseitig. In vielen Fällen wird die Geschicklichkeit und Eignung sich vielmehr darin zeigen, daß der Bruch kostbaren Materials gering gehalten wird. In anderen kann die Güte der Arbeit entscheidend sein, oftmals jedoch im wesentlichen das Arbeitstempo, das ohne Ermüdung durchgehalten werden kann. Es muß also in jedem Falle festgelegt werden, welchen Arbeitserfolg man als Bewährung für die psychotechnische Eignungsprüfung ansehen will.

Noch schwieriger jedoch ist die Frage, durch wen und in welcher Weise die Feststellung der Eignung erfolgen soll. Man hat schon beim kaufmännischen Lehrling gesehen, daß die Verfolgung der Entwicklung im Betriebe auf Schwierigkeiten stößt, das ist noch in viel größerem Maße der Fall bei der großen Zahl der alljährlich neueingestellten Arbeiter. Es erscheint hier völlig ausgeschlossen, daß etwa das Urteil eines Meisters, ob der neu Zugewiesene sich gut oder schlecht bewährt, für die Beurteilung der Bewährung maßgebend sein kann. Wenn bei Begabtenprüfungen von Schülern das Urteil des Lehrers nach ein- oder mehrjährigem Unterricht als treffend vorausgesetzt wird und an ihm der Wert der Begabungsfeststellung dadurch gemessen wird, daß man die Höhe der Korrelationen feststellt, so wird hier willkürlich ein Maßstab als feststehend angenommen und der andere an ihm geeicht. Die Erfahrung des Lehrpersonals und ihre genaue Kenntnis der einzelnen Schüler bietet eine gewisse Gewähr dafür, daß das Werturteil im großen und ganzen richtig ist. Keinesfalls kann jedoch das Gleiche für die Beurteilung einer großen Anzahl in vielen Fällen dem Beurteilenden persönlich gar nicht ernsthaft bekannter Arbeiter vorausgesetzt werden.

Um ein von Zufälligkeiten möglichst ungetrübtes Werturteil zu erhalten, kann man als objektiven Maßstab folgendes vorschlagen:

1. Vergleich der Höhe der erreichten Akkorde von Arbeitern, die gute psychotechnische Ergebnisse, und solchen, die weniger gute aufzuweisen haben. Tut man dies, so muß man sich klar sein, daß jener Maßstab in erster Linie die erreichte Schnelligkeit der Produktion berücksichtigt.

2. Dauer der gebrauchten Anlernzeit und Höhe der erreichten unteren Bruchgrenze. Bei diesem Maßstab wird der Hauptgesichtspunkt auf die Materialersparnis und auf die Zeitersparnis bei der Anlernung gelegt.

3. Vergleich der Leistungen der Gesamtbelegschaft vor und nach Einführung der psychotechnischen Verfahren.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß keiner der drei Maßstäbe wirklich rein ist. Wählt man den dritten als einfachsten Weg, so stecken in ihm alle möglichen Dinge, wie Betriebsverbesserungen, Organisationsmaßnahmen usw., die das Bild als solches beeinträchtigen. Zuverlässiger sind darum zweifellos die ersten beiden Maßstäbe, doch auch hier ergeben sich große Schwierigkeiten. Wenn man auch voraussetzt, daß die Meister gewillt und in der Lage sind, die Frage nach dem erreichten Bruch und den erreichten Akkorden richtig zu beantworten, was nur unter großen Schwierigkeiten möglich ist, so stören doch zahlreiche Zufälligkeiten das Ergebnis. Bekommt z. B. in der Glühlampenindustrie eine Arbeiterin häufiger verschiedene Typen von Lampen zur Bearbeitung, so ist sie wesentlich ungünstiger gestellt als eine vielleicht minder befähigte, die ständig die gleiche Lampentype bearbeitet. Treten ferner, wie dies in den letzten Jahren infolge Streiks u. dergl. häufig der Fall war, größere Schwankungen in der Zuführung und Beschaffenheit der Rohmaterialien oder der Bearbeitungsstoffe auf, so wird die Leistung der Arbeiterin von Zufälligkeiten beeinflußt, die außerhalb jeder Eignungsfrage liegen und doch auschlaggebend sind. Arbeitet schließlich eine gut geeignete Arbeiterin besonders schnell und geschickt, so wird sie häufig seitens der Belegschaft nachdrücklich darauf hingewiesen, daß ihre Arbeitsweise unkollegial sei, so daß sie sich dem allgemeinen Durchschnitt schließlich anpaßt.

Diese Fälle haben besonders dann sehr eindeutig beobachtet werden können, wenn gut geeignete Arbeiterinnen aus einem Betriebe mit durchschnittlich guter Leistung in einen solchen mit durchschnittlich geringerer Leistung versetzt wurden, um dort anspornend und belebend zu wirken. Fast in allen solchen Fällen sank infolge dieser gruppenpsychologischen Einflüsse die Leistung der versetzten Arbeiterinnen bald auf die durchschnittliche Arbeitshöhe ihrer Kolleginnen zurück, statt daß die erhoffte Steigerung der Leistung der Arbeiterinnen in dem minder gut arbeitenden Betrieb erreicht wurde.

Diese vielen persönlichen und sachlichen Schwierigkeiten machen es in der Praxis fast unmöglich, Bewährungskontrollen eindeutig durchzuführen. Dazu tritt aber noch ein weiterer Punkt. Während es zweifellos ein Ziel der Eignungsprüfung sein muß, durch richtige Verteilung der Kräfte den so unproduktiven Berufs- und Arbeitswechsel, der beiden Teilen nur nachteilig ist, möglichst herabzusetzen, ist infolge der unsteten wirtschaftlichen Entwicklung dieses Ziel in den letzten Jahren nur in geringem Maße erreicht worden. Betriebe, die mehr oder weniger Saisonkonjunktur haben, wie die Konfektions-, die Schokoladenindustrie und viele andere, haben in der letzten Zeit oft bei ihrem starken Bedarf an Arbeitskräften durch ihre Lohngestaltung anderen Industrien, die weniger ausgesprochenes Saisongeschäft betreiben, gerade die besten Arbeitskräfte weggenommen. Zwar beschränkte sich die Tätigkeit in der Saisonindustrie meist auf kurze Zeit, so

daß wir oft den Fall erlebten, daß nach Ablauf der Saison Arbeiterinnen, um Einstellung bittend, wieder zum alten Betrieb zurückkehrten. Jedoch ist durch diese Unstetigkeit der Lohnentwicklung ein sehr starker Wechsel in fast die gesamte deutsche Industrie hineingetragen worden.

Würde man nun, was an und für sich dem Gedanken nach völlig berechtigt wäre, den geringeren Wechsel einer Belegschaft als Bewährungsmaßstab nehmen, indem man dabei dem Gedanken folgte, daß jemand, der sich für eine Tätigkeit eignet, auch bei dieser Tätigkeit beharren wird, so würde man zu völlig Fehlschlüssen kommen, da gegenwärtig wirtschaftliche Erwägungen gerade bei den mit täglicher Kündigung angestellten Arbeiterinnen die sprunghaftesten Veränderungen nach sich ziehen. Manche Betriebe, so auch die Osram-Gesellschaft, haben in letzter Zeit eine Statistik darüber zu führen begonnen, welche Gründe gerade gut geeignete Arbeiterinnen zum Aufgeben ihrer Tätigkeit bewegen. Wenn man dabei auch nicht immer die wirklichen Ursachen erfährt und deshalb diese Statistik mit Vorsicht aufzufassen ist, so wird es doch in den meisten Fällen möglich sein, sich ein klareres Bild über die Gründe des Arbeitswechsels gerade von gut geeigneten Arbeiterinnen zu verschaffen. Aus all den zum Teil in den vielfachen Schwankungen und Unregelmäßigkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung der letzten Jahre beruhenden Gründen ist es z. Zt. fast unmöglich, bei größeren Personenmengen oder wie in unserem Falle bei einem vieltausendköpfigen Arbeiterinnenstamm reine Erfolgskontrollen anzustellen. Wenn deshalb hier als Beispiel ein Versuch herausgegriffen wird, wie er u. a. einmal 1921 an einer Gruppe von etwa 200 Arbeiterinnen, die in einem Monat in den Betrieb eintraten, gemacht worden ist, so sind die Ergebnisse nur mit allen Einschränkungen und aller Vorsicht, wie vorher auseinandergesetzt, auszuwerten.

Es wurden innerhalb 17 Tagen 198 Arbeiterinnen in der einen Fabrik eingestellt, wovon aber bereits 78, und unter ihnen gerade viele gut geeignete, aus den obenerwähnten Gründen innerhalb 6 Wochen wieder ausschieden, so daß sie nicht mit zu werten sind. Unter dem verbleibenden Rest von 118 stimmten in 60 vH der Fälle die Stationsleistungen mit den psychotechnischen Prüfungsergebnissen überein. In 38 vH der Fälle war die Übereinstimmung hingegen nicht eindeutig. 2 vH schieden wegen Krankheit aus.

Typisch ist dabei, daß gerade gut geeignete Arbeiterinnen (vermutlich aus Lohngründen) ausgeschieden sind und in z. Z. besonders günstig liegende Saisonindustrien mit hohen Löhnen übergingen. Gerade die wieder abgewanderten 39 vH dürften mit verschiedenen Ausnahmen zu denen hinzukommen, bei denen die Eignungsergebnisse mit den Stationsleistungen übereinstimmten.

Man kommt somit zu dem Schluß, daß eigentlich nur in den Fällen, in denen Berufsinteresse und der Wunsch, entsprechend vorwärtszukommen, klar vorliegen, Bewährungskontrollen vor allem unanfechtbare Ergebnisse zeitigen. In allen anderen Fällen verbürgt weder das Vorhandensein von Fähigkeiten von vornherein eine günstige Leistung in der Berufstätigkeit, noch beweist eine ungünstige Leistung ohne weiteres den Mangel an Fähigkeiten.

Dieser relativ pessimistische Schluß könnte nun zu der Frage führen, ob dann die psychotechnischen Prüfungen überhaupt für den Praktiker im Betriebe noch von Wert seien. Demgegenüber möchten wir aber zweierlei feststellen: Erstlich wird — darüber herrscht nirgends ein Zweifel — das Hineinkommen von manuell oder intellektuell ungeeigneten Arbeitskräften in den Betrieb verhindert. Dadurch werden dem Betriebe ganz zweifellos sehr viele unnütze Bemühungen und Kosten erspart. Zweitens aber dient die psychologische Prüfstelle vor allem der inneren gesamten Umstellung und kann dadurch sehr Erhebliches im Sinne einer Ausgleichstelle leisten. In diesem Sinne arbeitet die Stelle etwa folgendermaßen:

Alle Arbeiter und Arbeiterinnen, die infolge Auflösung einer Schicht, Umstellungen im Betriebe oder Erfolglosigkeit in der von ihnen zurzeit ausgeführten Tätigkeit vom Betriebe zur Verfügung gestellt werden, kommen nach dem psychologischen Laboratorium. Dorthin werden auch täglich die freien Stellen im Betriebe gemeldet. Das psychologische Laboratorium sucht nun die zur Verfügung gestellten Arbeiter und Arbeiterinnen möglichst entsprechend ihrer Eignung sinngemäß auf die freien Stellen zu verteilen.

Dadurch wird verhindert, daß Arbeiter oder Arbeiterinnen, die in irgend einer Abteilung nicht einschlagen, ohne weiteres wieder entlassen werden, während sie vielleicht in einer anderen Abteilung Gutes leisten würden. Es wird also eine erhöhte Stetigkeit der Gesamtbelegschaft erreicht. Vor allem aber bewirkt schon die Tatsache, daß alle zur Verfügung gestellten Arbeiterinnen über das psychologische Laboratorium gehen müssen, eine gewisse Vorsicht und Zurückhaltung bei den Entlassungen der einzelnen Fabrikabteilungen.

Ferner werden Arbeitskräfte, die im Laufe der Zeit für ihre Tätigkeit infolge Alterns oder ähnlicher Erscheinungen unbrauchbar werden, sinngemäß im Betriebe an den für sie noch in Frage kommenden Stellen verwendet. Gleichzeitig kann das psychologische Laboratorium in dieser Weise als eine Art Schlichtungstelle bei Streitigkeiten vermittelnd eingreifen und dadurch reibungvermindernd auf den ganzen Betrieb einwirken. Es verwirklicht hiermit in gewissem Sinne, wenn auch nicht der Form nach, die seinerzeit von Taylor aufgestellte Forderung des Fabrikrichters (disciplinarian), nur daß es diese Forderung, die in der alten Weise auf zienlich subjektive Maßstäbe hinauslief, greifbarer und unparteiischer verwirklicht.

Mit dieser Rolle wird es sich auch bei allen denen, die überhaupt guten Willens sind, immer mehr die Sympathien erwerben, die ihm als unparteiischer Stelle zukommen, denn nur, wenn eine psychologische Prüfstelle völlig unabhängig und unparteiisch, unbeeinflußt von Betriebsleitung und Betriebsrat, arbeitet, kann sie auf die Dauer das Vertrauen beider Teile, zwischen denen sie vermitteln soll, geniessen. Dieser Gesichtspunkt ist darum gerade in der deutschen Industrie in den Vordergrund zu stellen und ist auch bei der Osram-Gesellschaft dem psychologischen Laboratorium von Anbeginn an völlig zugestanden worden.

Blickt man zurück auf die bisherigen Ergebnisse, so läßt sich folgendes sagen:

Die erwünschte und so notwendige mathematische Bewährungskontrolle läßt sich nur annäherungsweise und mit vielen Vorbehalten durchführen. Ist aber auch eine reine Durchführung der ideell zu fordernden Bewährungskontrolle nicht möglich, so ergeben doch sowohl die Fälle, in denen die Ergebnisse genau zu verfolgen waren, wie die Gesamtleistung der Belegschaft, verglichen mit dem früheren Zustand, einen klaren Hinweis darauf, daß die Einführung psychotechnischer Verfahren für den gesamten Ablauf des Betriebes und für beide Teile — Arbeitnehmer wie Arbeitgeber — wesentliche Vorteile mit sich gebracht hat.

SCHALTTAFELWÄRTER UND SCHALTTAFEL.

Von Rudolf Bronner, Essen.

Inhalt: Die an den Schalttafelwärter einer elektrischen Zentrale zu stellenden Anforderungen werden gezeigt. Möglichst einfache und übersichtliche Anordnung der zu beobachtenden Instrumente erleichtert ihm die Erfüllung dieser Anforderungen.

Entsprechend der Wichtigkeit, die der Versorgung mit elektrischem Strom zukommt, ist im Laufe der Jahre sehr viel, vielleicht soviel wie in keinem anderen Zweige der Technik, geschehen, um die elektrischen Zentralen auf einen möglichst hohen Stand der Vollkommenheit zu bringen; und zwar hat man sich in gleicher Weise in den öffentlichen Elektrizitätswerken und in denen, die der Versorgung einzelner industrieller Betriebe, wie Textilfabriken, Maschinenfabriken, Stahlwerken, dienen, bemüht. Vor allen Dingen ist in immer steigendem Maße Wert auf eine zweckmäßige und betriebssichere Ausbildung der Schaltanlagen gelegt worden; dabei hat man jedoch sehr oft übersehen, daß diese auch von Menschen mit all ihren Unzulänglichkeiten bedient werden müssen; denn ein vollkommen selbsttätiger Betrieb ist weder wünschenswert noch durchführbar. Es soll nun hier weniger die Tätigkeit und die Ausbildung des gesamten Personals einer Zentrale betrachtet werden, vielmehr soll das Augenmerk im ganzen nur auf das Schalttafelpersonal gerichtet bleiben.

Immer wieder ist die Frage aufgetaucht: Soll man zur Bedienung der Schalttafeln einen Fachmann mit möglichst weitgehenden elektrotechnischen und sonstigen technischen Kenntnissen oder einen angelernten Arbeiter verwenden? Vorweg kann ich nach meinen Erfahrungen sagen, daß beide Arten sich bewährt haben. Es ist von einem Schalttafelwärter zu verlangen, daß er sinnestüchtig ist in jeder Beziehung. Er muß ein gutes und sicheres Auge haben, um die Bewegungen der Meßinstrumente verfolgen und das Aufleuchten und Wiederdunkelwerden der Kontrolllampen beobachten zu können; sein Gehör muß in der Lage sein, verhältnismäßig geringe Geräuschänderungen wahrzunehmen und auch Töne und Geräusche, die neben dem gleichmäßigen Summen der Generatoren auftauchen können, zu bemerken. Unerläßlich ist eine gewisse akustische Begabung, die den Schalttafelwärter befähigt, Tonhöhen zu unterscheiden. Gefühl und Gelenkempfindlichkeit dürfen keinesfalls unter dem Durchschnitt entwickelt sein, denn mit verhältnismäßig geringen und wenig Kraft erfordernden Bewegungen soll er Schaltungen von großer Wichtigkeit ausführen. Sogar der Geruchsinn kann zeitweise in Tätigkeit treten, da sowohl von den Maschinen wie von der Schaltanlage herkommende Störungen durch diesen wahrgenommen werden können.

Es kann vorkommen, daß der Schalttafelwärter stundenlang sich Instrumenten gegenüber befindet, die keine oder nur sehr geringe Bewegungen ausführen, trotzdem aber darf er mit seinen Gedanken nicht abschweifen, sondern muß sie voll und ganz auf seine Obliegenheiten zusammennehmen. Man könnte sagen, daß diese Tätigkeit, oder vielmehr dieser Mangel an Tätigkeit, nur Leuten liegt, die geistig stumpf sind. Im Gegensatz dazu steht aber die Forderung, daß der Schalttafelwärter in jedem Augenblick fähig sein muß, bei plötzlich eintretenden Störungen oder Belastungsänderungen sofort entsprechende Maßnahmen zu treffen. Im Einklang mit diesen Anforderungen steht es, daß nach meinen Beobachtungen sich frühere Landarbeiter sehr gut als Schalttafelwärter eignen, denn diese sind es früh gewöhnt worden, z. B. beim Pflügen, eine gleichmäßig verlaufende Tätigkeit auszuüben und doch auf unvorhergesehene Zwischenfälle vorbereitet zu sein, sei es, daß der Pflug auf einen Stein stößt, daß ein Pferd scheu wird oder dergl. Ein Gegenbeispiel bieten die Elektriker in unserer früheren Kriegsmarine. Hier wurden zur Bedienung der Schalttafel dieselben Leute verwendet, die auch die übrigen elektrischen Einrichtungen an Bord zu besorgen hatten, und zwar waren es meist hochwertige, intelligente Facharbeiter, die durch Sonderkurse eine gute technische Ausbildung erfahren hatten. Ich habe nun beobachten können, wie diese geistig beweglichen jungen Menschen sich bemühten, auf alle mögliche Weise über die Langeweile ihrer nur vierstündigen Wache hinwegzukommen; sie unterhielten sich untereinander, soweit mehrere in demselben Raum beschäftigt waren, sie sangen oder sie lasen auch wohl. Wenn trotzdem Störungen infolge Unaufmerksamkeit kaum einmal vorkamen, so war dies einerseits auf die gute, technisch vollkommene Ausbildung der Anlagen zurückzuführen, anderseits aber sorgte die militärische Disziplin für genügende Aufmerksamkeit.

Um nun dem Schalttafelwärter einer Zentrale zu helfen, über Stunden gleichmäßiger, störungenfreier Belastung hinwegzukommen, muß er beschäftigt werden, jedoch darf diese Beschäftigung ihn weder von seiner eigentlichen Aufgabe ablenken, noch darf sie den Anschein erwecken, als ob sie zwecklos wäre. Man soll daher verlangen, daß der Schalttafelwärter die Bühne, auf der er sich aufhält, in tadellos sauberem Zustande hält und selbst darauf achtet, daß die von ihm zu beobachtenden Instrumente und Apparate sich in einem einwandfreien Zustande befinden, und daß er sich nicht etwa in dieser Hinsicht auf den Betriebsmonteur verläßt. Ferner soll er viertelstündlich Ablesungen an sämtlichen Instrumenten vornehmen und eintragen, er soll vielleicht sogar noch häufiger ablesen und nur die viertelstündlichen Durchschnittswerte eintragen. Um ihn zu gewissenhaften Beobachtungen und richtigen Eintragungen zu veranlassen, ist es zweckmäßig, Registrierinstrumente anzubringen, die aber nicht von ihm beobachtet werden können, sondern sich im Aufenthaltsraum des Meisters befinden.

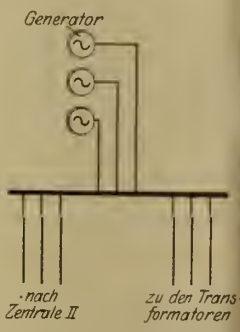


Fig. 1. Prinzipschaltung.

Unsere elektrischen Zentralen, die in früheren Jahrzehnten in sehr mannigfacher Weise ausgeführt wurden, nähern sich bis zu einem gewissen Grade einigen wenigen Normaltypen, und so soll auch bei den weiteren Betrachtungen ein solcher ins Auge gefaßt werden (Fig. 1). Es werde angenommen, es handele sich um ein Maschinenhaus mit 3 gleichen Drehstromturbogeneratoren von je 10 000 KVA, 6000 Volt, 50 Perioden, 3000 minutl. Umdr. mit angebauter Erregermaschine. Der erzeugte Drehstrom werde durch Kabel zu einer Schaltanlage an der Stirnseite des Maschinenhauses mit dem üblichen Doppelsammelschienensystem und mit zeitgemäßer Ausführung sämtlicher Apparate geführt, ferner seien Verbindungskabel nach einer weiteren Zentrale vorhanden und eine Reihe abgehender Kabel, die zu Transformatorenstationen führen. Nicht dagegen sollen Transformatoren in der Zentrale vorhanden sein, abgesehen von den Licht- und Krafttransformatoren für den eigenen Gebrauch. Hier hat nun der Schalttafelwärter die Aufgabe die Meßinstrumente der Generatoren, der Verbindungskabel und der abgehenden Kabel zu beobachten und nach Bedarf Schaltungen vorzunehmen. Zum Halten der Spannung auf gleicher Höhe, unabhängig von der Belastung, sei ein selbsttätiger Schnellregler vorhanden, wie sie ja von einer Reihe von Firmen in einwandfreier Ausführung auf

den Markt gebracht werden; ebenso soll das Parallelschalten der Maschinen selbsttätig erfolgen. Dagegen ist es die Aufgabe des Schalttafelwärters, entsprechend der Belastung Maschinen zu- und abzuschalten und die Phasenverschiebung auf der richtigen Höhe zu halten. Die entsprechenden Werte soll er durch die erwähnten Aufzeichnungen niederlegen (Fig. 2). Diese Berichtformulare müssen so vorgedruckt sein, daß bei ihnen die beobachteten oder ausgemittelten Werte viertelstündlich einzutragen sind. Von einem Eintragen der Spannung kann abgesehen werden. Es bleiben also übrig: für die Generatoren Werte der Stromstärke, der Leistung und der Phasenverschiebung, für die Verbindungskabel nach der zweiten Zentrale die der Stromstärke und der Phasenverschiebung, für die Kabel nach den Transformatorenstationen die Werte der Stromstärke. Man wird nun, wie schon erwähnt, im Zimmer des Meisters Registrierinstrumente außer für die Spannung auch für die Phasenverschiebung der Verbindungskabel nach der zweiten Zentrale anbringen; geeignet sind solche, bei denen 20 mm des ablaufenden Papierstreifens einer Stunde entsprechen. Alle 24 Stunden werden um 12 Uhr nachts diese Registrierstreifen abgeschnitten. Um nun deren Angaben mit den Aufzeichnungen der Schalttafelwärters vergleichen zu können, sind dessen Berichtformulare so zu drucken, daß ebenfalls 20 mm von oben nach unten gemessen einer Stunde entsprechen. Er hat dann genügend Platz, um seine viertelstündlichen Ablesungen aufzuschreiben, und wenn nachher diese Berichte mit dem Registrierstreifen zusammen eingeheftet worden sind, so ist man jederzeit in der Lage, nachzuprüfen, ob der Schalttafelwärter gut abgelesen hat.

Zentrale I, den ..... 19....

Zeit	Generator A			Generator B			Generator C			
	KW	J	cos φ	KW	J	cos φ	KW	J	cos φ	
1⁰⁰										
2⁰⁰										
3⁰⁰										

u. s. f. bis 12⁰⁰.

Fig. 2. Berichtformular für Schalttafelablesungen.

Es ist nun noch einiges zu sagen über die Anordnung des Schaltpultes mit seinen Instrumenten und Betätigungschaltern. Zuerst waren diese häufig an senkrecht stehenden Tafeln angebracht, die den Schalttafelwärter nötigten bei den Ablesungen den Generatoren den Rücken zuzukehren. Dies ist wenig zweckmäßig, daher ist man sehr oft dazu übergegangen, diese Instrumente auf einem schrägen oder wagerechten Pult anzubringen, das sich auf der Vorderseite der Schaltbühne, also nach den Maschinen zu, befindet. Natürlich werden in beiden Fällen die Ölschalter der Generatoren und der Kabel durch Schaltmagnete mittels der Betätigungschalter bewegt. Die Schaltpulte nun sind durchweg so hoch ausgeführt, daß der Schalttafelwärter, wenn er sitzt, weder das Maschinenhaus überblicken, noch selbst von unten beobachtet werden kann, beides ist aber unumgänglich nötig. Es scheint mir, daß die folgende Anordnung zweckmäßiger ist. Man soll den Schalttafelwärter nicht zwingen „sich die Beine in den Leib zu stehen", sondern ihm Gelegenheit zum Sitzen geben; besonders muß man auch darauf Rücksicht nehmen, daß derartige Posten möglichst mit Kriegsbeschädigten zu besetzen sind. Der Sitzplatz muß aber so angeordnet sein, daß er vom ihm aus sowohl seine Instrumente, als auch die gesamte Zentrale überblicken und daß er auch die an der entgegengesetzten Seite des Maschinenhauses anzubringende Uhr jeden Augenblick sehen kann. Das Schaltpult soll aus 3 Hauptteilen bestehen. Der Mittelteil enthält die Instrumente und Betätigungschalter für die Generatoren; unter einem stumpfen Winkel hiergegen ist links das Pult für die Verbindungskabel nach der zweiten Zentrale, rechts das für die abgehenden Kabel angeordnet. Die Pulte müssen schräg sein, damit von dem sitzenden Schalttafelwärter alle Instrumente beobachtet und die Betätigungschalter erreicht werden können. Um, wie erwähnt, den nötigen Überblick zu gewährleisten, darf die vordere Unterkante der Pulte nur wenig über Kniehöhe liegen. Vor dem mittleren Teil ist ein Tischchen zum Ausfüllen der Berichtformulare vorzusehen. Für jeden Generator sind in der Reihenfolge von oben nach unten anzubringen: zu oberst nebeneinander Stromzeiger und Spannungszeiger für die Erregermaschinen, darunter Spannungszeiger und cos φ-Zeiger für die Generatoren, in der Mitte unter diesen beiden Instrumenten die Schalter, mit denen die Felderregung des Generators und der Erregermaschine betätigt werden. Dann folgen, wieder

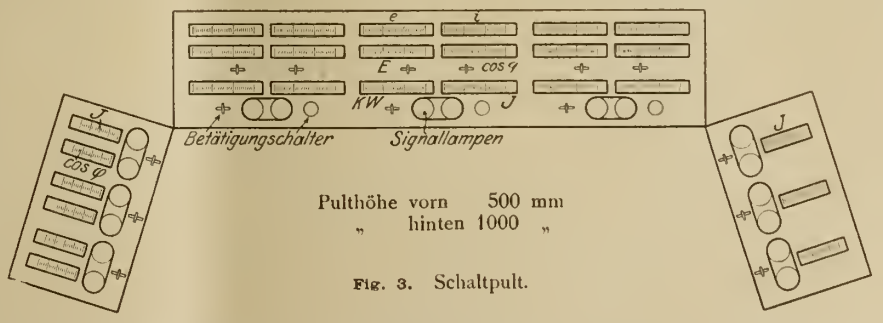


Fig. 3. Schaltpult.

nebeneinander, der Stromzeiger und der Leistungszeiger des Generators und unter diesen der Betätigungshebel für die Schaltmagnete des Ölschalters mit Signallampen für die „Aus- und „Ein"-Stellung und der Umschalter für den Steuermotor der Antriebsturbine. Es ist darauf zu achten, daß alle Bewegungen sympathisch zu den Angaben der Instrumente und daß die verschiedenen Betätigungshebel derartig voneinander unterschieden sind, daß eine Verwechselung erschwert wird. Man kann z. B. das Regulieren der Spannung durch hin- und hergehende, die Betätigung des Ölschalters durch drehende Bewegung ausführen.

Die Instrumente werden am besten als liegende Profilinstrumente, die mit dem Schaltpult bündig sind, ausgeführt, man müßte den Umrahmungen, durch die sie sich von den Pulten abheben, verschiedene Farben geben.

Ein Sammelschienenvoltmeter ist oberhalb des Schaltpultes in etwa 2 m Höhe so anzubringen, daß es vom Schalttafelwärter gut beobachtet werden kann, aber den Blick nach vorn nicht stört. Es hat eine zweite Skala nötig, die von den Generatoren aus sichtbar ist, und muß entsprechend groß ausgeführt sein.

Für die Verbindungskabel nach der zweiten Zentrale sind je Kabel ein Stromzeiger, ein cosφ-Instrument und ein Betätigungschalter mit Signallampen vorzusehen. Die beiden Instrumente sind ebenfalls in Profilform, jedoch stehend nebeneinander anzuordnen; unter ihnen befindet sich der Betätigungshebel mit den Lampen. Für die abgehenden Kabel ist nur je ein Stromzeiger und Betätigungshebel mit Signallampen erforderlich.

Ich glaube annehmen zu dürfen, daß diese Anordnung technisch einwandfrei ausgeführt werden kann und anderseits die Möglichkeit bietet, daß der Schalttafelwärter den eingangs erwähnten Anforderungen voll und ganz gerecht wird. Jetzt ist es ihm möglich, seine Aufmerksamkeit auf sämtliche zu beobachtenden Instrumente zu richten und die erforderlichen Schaltungen auszuführen, er wird auch nicht derartig von den Vorgängen in den übrigen Teilen der Zentrale abgeschlossen, daß seine Aufmerksamkeit durch Stumpfsinn erlahmt.

BEITRAG ZUR PSYCHOTECHNIK DER DRAHTLOSEN TELEGRAPHIE.

Von Rudolf Blumenthal, Charlottenburg.

Inhalt: Bisherige psychotechnische Betätigungen auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie in Deutschland. Bericht über amerikanische Untersuchungen an Eisenbahntelegraphisten. Beobachtungen beim Senden und beim Empfangen. Rückschlüsse für die Aufgaben bei der drahtlosen Telegraphie.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit wissenschaftlicher Bearbeitung der verschiedenen Berufsarten bricht sich in letzter Zeit in immer stärkerem Maße Bahn, und die Zahl der Berufe, die schon vom Standpunkte der Psychotechnik aus durchforscht sind, ist bereits ziemlich groß. Man geht dabei meist von der Aufgabe aus, die Fähigkeiten, die der betreffende Beruf ganz besonders erfordert, so klar herauszufinden, daß man auf Grund des gesammelten Materials mittels geeigneter Versuchseinrichtungen Eignungsprüfungen vornehmen kann. Man muß sich aber klar sein, daß damit der Zweck der Psychotechnik keineswegs erschöpft ist. Das Ziel, das vor allem Gilbreth vorgezeichnet hat, nämlich die Forderung, jede menschliche Tätigkeit so angenehm zu gestalten, daß ein geringstes Maß von Ermüdung auftritt, wird oft nicht genügend beobachtet. Ferner kann aber auch die strenge Beobachtung aller Begleitumstände, die sich bei der Berufsausübung ergeben, von großem Nutzen für eine bessere Ausgestaltung der Berufe sein.

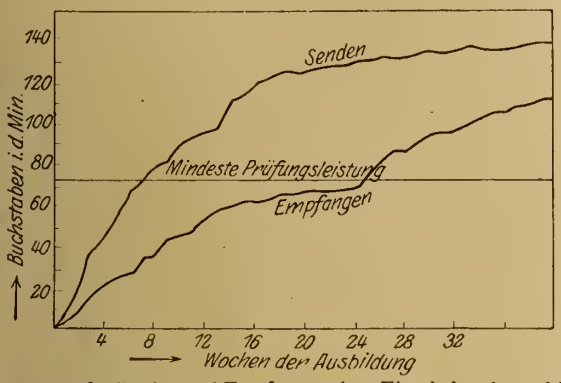
Während bisher eingehend fast nur die handwerksmäßig betriebenen und die besonders verantwortungsvollen und gefährlichen Berufe, wie die verschiedenen Fahrerberufe, behandelt worden sind, blieben andere in gewissen Anfangsstufen stecken, wie der Telegraphistenberuf, auf den hier etwas näher eingegangen werden soll.

In Deutschland galten die ersten psychotechnischen Untersuchungen einem besonderen Zweige der Telegraphie, der jetzt immer mehr an Bedeutung gewinnenden drahtlosen Telegraphie. Sie wurden während des Krieges von Dr. Lipmann einerseits und von Dr. Rieffert anderseits ausgeführt. Die ganz eigenartigen Anforderungen, die der Beruf stellt, machten den Ersatz unter den Funkern immer schwieriger, so daß die Frage einer Eignungsprüfung stetig brennender wurde. Die enge Begrenzung der Aufgabe und der durch das Kriegsende schließlich bedingte plötzliche Abbruch der Versuche beeinflußten das tatsächliche Ergebnis. Es wären viele Punkte unerhellt geblieben, wenn nicht ein seltsamer Zufall eine Arbeit ans Tageslicht gespült hätte, die den Bericht über Untersuchungen darstellt, die in Amerika bereits an Eisenbahntelegraphisten angestellt worden sind. Es handelt sich um die Arbeit „Studies in the telegraphic language" von William L. Bryan u. Noble Harter in der „Psychological Review", Vol. IV, 1897, aus der hier einiges wiedergegeben sei.

Zunächst kennzeichnet den Wert der Ergebnisse der Umstand, daß Bryan Professor der Indiana University und Harter ursprünglich Berufspraktiker, langjähriger Telegraphist, und dann Student der Psychologie war. Im März 1893, also lange vor Erfindung der drahtlosen Telegraphie, begannen die ersten Untersuchungen zunächst in Bezug auf das Erlernen der telegraphischen Sprache, wozu außer Harter 37 Telegraphisten zur Verfügung standen, von denen 7 sehr tüchtig, 22 erfahren und fähig und 8 gerade noch brauchbar waren. Im März 1894 begannen die experimentellen Studien im Indiana-Universitätslaboratorium über die individuellen Unterschiede in der Aufnahme von Telegrammen, die bis August 1894 dauerten. Darauf erfolgte die Auswertung der Ergebnisse bis Juni 1895. Im Winter 1895—96 beschäftigte sich Harter mit dem Studium der Lernkurven für Senden und Empfang und stellte dann im Januar 1896 die Ergebnisse zusammen.

Obwohl die Telegraphie mit Draht sich in vielen Punkten wesentlich von der ohne Draht unterscheidet, ergeben sich sehr viele Übereinstimmungen, die lediglich darauf beruhen, daß in beiden Fällen der Impuls durch akustisch wahrnehmbare Morse-Zeichen gegeben ist mit der gleichen Reaktion des Niederschreibers, bzw. daß in beiden Fällen die Morse-Zeichen mittels einer gewöhnlichen Morse-Taste abgesandt werden. Dabei ist von besonderem Interesse, daß in der drahtlosen Telegraphie die Zeichen durch kurze oder lange Töne wiedergegeben werden, während die untersuchten Eisenbahntelegraphisten sich ausschließlich des in Deutschland mit „Klopfer" bezeichneten Apparates bedienten, bei dem jedes Signal durch zwei klopfende Geräusche dargestellt wird, den Niederschlag und den Rückschlag, die entweder in kürzeren (bei Punkten) oder längeren Zwischenräumen (bei Strichen) aufeinander folgen. Die Gleichartigkeit der Beobachtungen wird jeder mit Interesse in seinem Beruf aufgehende Praktiker erkennen. Harter benutzt bei seiner Arbeit zwei Verfahren; das eine bestand darin, daß er seine Versuchsperson gründlich ausfragte, wobei er auf eine geschickte Fragestellung besonders bedacht war; bei dem anderen Verfahren verwendete er alle Beobachtungen, die sich aus den Versuchen oder aus der beruflichen Praxis ergaben. Auf beide Weisen erhielt er überraschende Übereinstimmungen. So ließ er sich von älteren Telegraphisten sagen, wie der Fortschritt beim Lernen der

Morse-Sprache für den Empfang und das Senden erfolge. Er erhielt dann eine Reihe von Kurvenbildern, die, einmal unter sich sehr ähnlich, seinen eigenen Kurven, die er nach genauen Untersuchungen an einzelnen in der Ausbildung begriffenen Telegraphisten machte, so sehr glichen, daß es genügt, hier zur Anschauung ein Bild der letzten Art wieder-



Anlernkurven für Senden und Empfangen eines Eisenbahntelegraphisten.

zugeben. Die Versuchsperson war ein Telegraphenschüler Will. J. Reynolds von der Western-Union-Telegraphengesellschaft, Brookville, Ind.

Für das Senden erhielt er die übliche asymptotische Anlernkurve ohne besondere Merkmale. Dagegen ergab sich, daß beim Empfang nach dem ziemlich schnellen Fortschritt der ersten Wochen, wenn ungefähr das Hörtempo 30 Buchstaben in der Minute erreicht ist, plötzlich eine Stockung auftritt, die erst nach kurzer Pause einem weiteren Fortschritt Platz macht. Dann aber erscheint bei Tempo 70 der asymptotische Zweig erreicht zu sein. Es vergehen mehrere Wochen ohne bemerkenswerten Fortschritt, bis sich plötzlich ein ganz neuer aufsteigender Kurvenverlauf einstellt, der sich erst in Wirklichkeit beim Tempo 150 Buchstaben in der Minute völlig und endgültig verliert. Die Erfahrung lehrt, daß man wohl noch schneller hören und verstehen, nicht aber mehr mitschreiben kann, da die Handtätigkeit versagt. Diese eigenartigen Erscheinungen, die rein aus der Erfahrung heraus ganz unabhängig von jenen Versuchen, die man völlig vergessen hatte, auch heute wenigstens in Bezug auf die Stockung bei Tempo 70 vielen Berufskundigen bekannt sind, ohne daß es leider zu graphischen Darstellungen kam, deuten auf psychologische Vorgänge hin, die höchstwahrscheinlich große Bedeutung für das Lernen nicht nur der Morse-Sprache, sondern überhaupt auch anderer Fertigkeiten auf geistigem Gebiet haben. Harter, der dieser Frage etwas nähergetreten ist, ohne ihr allerdings auch nur im entferntesten auf den Grund zu gehen, glaubt, daß ganz ähnliche Hemmungen auch beim Erlernen fremder Sprachen auftreten. Er führt es auf Änderungen zurück, die im Gehirn vor sich gehen und so naturnotwendig sind, daß sich ihnen und ihren äußeren Merkmalen keiner entziehen kann. Tatsächlich ist nicht nur bei den Untersuchungen kein Gegenbeispiel beobachtet worden, sondern die Erfahrungen, die während des Krieges unter den Funkern gemacht worden sind, wobei die Ausbildung nicht 10 Monate, sondern kaum 10 Wochen dauern durfte, weisen darauf hin, daß das Kurvenbild ganz ähnlich sein dürfte mit nur anderem Abszissenmaßstab. Diese Erscheinungen sind größte Beachtung wert. Es liegt die Annahme sehr nahe, daß die Forderung, eine bewußte geistige Tätigkeit in eine unbewußte, automatische zu verwandeln, eine große Rolle spielt.

Von den Erfahrungen, die Harter berichtet, seien hier einige weitere angeführt. Von den verschiedenen Morse-Zeichen lernt der Schüler zuerst die kürzeren leicht aufnehmen, deren Lautbild er sich also schneller aneignet, während er bei längeren Zeichen zuweilen noch zählen muß. Mit dem Fortschreiten der Übung gehen ihm die Signale von Wörtern, die sehr oft vorkommen, so in Fleisch und Blut über, daß sie ihm wie ein einziger Laut erscheinen, und es kann vorkommen, daß er diese Worte bei Geschwindigkeiten lesen kann, bei denen er in anderen Zusammenstellungen keinen einzigen Buchstaben erkennt. Dies geht bei geübten Leuten schließlich so weit, daß sie ein Bild des ganzen Satzes erhalten wie in gedruckten Schriftsätzen. Was die Fehler bei der Übertragung betrifft, so ist die allgemeine Auffassung unter den Telegraphisten die, daß sie für Aufnahme in Morse-Schrift mehr bürgen können als für Aufnahmen nach persönlichem Diktat. Es hat dabei für ganz geübte Leute keine Bedeutung, ob sie den Text sofort niederschreiben oder erst nach 3 bis 4, ja sogar 10 oder 20 Worten. Sie kennen für gewöhnlich den Inhalt ihrer Aufnahme ganz genau mit einer sonderbaren Ausnahme. Als einmal einem Telegraphisten aus dem Sinn klar wurde, daß ihm ein Wort falsch gegeben sein mußte, wurde er durch die erforderliche Rückfrage so abgelenkt, daß er nicht nur den Inhalt des Ganzen völlig verlor, sondern sogar später zu der Meinung gelangte, das betreffende Telegramm überhaupt nicht aufgenommen zu haben. Sehr eingehend hat sich Harter noch mit den Erscheinungen beim Senden beschäftigt. Er benutzte für seine Untersuchungen eine Trommel nach Marey mit selbsttätigem Quertransport und für Zeitmessungen den Chronographen nach Marey mit dem Unterbrecher von Kroneker. Als wesentlichstes Ergebnis fand er jedoch nur heraus, daß jeder Telegraphist eine ihm ganz eigentümliche Morse-Schrift gibt, an der er mit Sicherheit zu erkennen ist.

Dies gibt einen kleinen Abriß von den Aufgaben, die sich Harter vor nunmehr 28 Jahren gestellt hatte, und ihren Ergebnissen. Die heutige technisch viel schwierigere Telegraphie ohne Draht stellt an den Psychotechniker außer den gleichen, eben besprochenen noch zahlreiche Aufgaben anderer Art. Ganz unbearbeitet ist für heute noch die Frage der geschickten Ausführung der vielgestaltigen Apparate und ihres Aufbaues zu einer Stationseinheit mit Rücksicht auf ihre Handhabung. Hat in zahlreichen Fällen die harte Wirklichkeit schon zu brauchbaren Ergebnissen geführt, so bleibt das Feld für den Psychotechniker immer noch riesengroß.

BEITRAG ZUR ZWECKMÄSZIGEN DURCHBILDUNG DER SCHREIBMASCHINE AUF PSYCHOTECHNISCHER GRUNDLAGE.

Von Alfons Schilling, Charlottenburg.

Inhalt: Erläuterung des Unterschiedes zwischen Tippen und Blindschreiben. Versuche zur Feststellung der Vor- und Nachteile der beiden Schreibarten. Günstigere Ergebnisse beim Blindschreiben. Versuche zur Erprobung von Möglichkeiten der Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch Abänderungen an Einzelheiten der Schreibmaschine. Günstigster Aufbau der Tastatur entsprechend der Häufigkeit der Buchstabenverbindungen sowie den sonstigen arbeitswichtigen Bedingungen. Anschlagzeiten beim Tippen und beim Blindschreiben. Folgerungen.

Aus mannigfaltigen Gründen hat die Schreibmaschine in Deutschland nach dem Kriege eine sehr starke Verbreitung gefunden. Gleichzeitig wurden aber auch die Klagen über zu geringe Leistungsfähigkeit der Schreiberinnen außerordentlich häufig, so daß das Handelsministerium Herrn Prof. Moede mit einer Untersuchung über das Maschinenschreiben beauftragte. Die bisherigen Hauptergebnisse dieser Untersuchung sind nachstehend in Kürze dargestellt.

Ziel der Untersuchungen war, Wege zur Rationalisierung der Schreibmaschinenkonstruktion auf psychotechni-

scher Grundlage zu ermitteln, um dadurch geringere Ermüdung trotz erhöhter Schreibgeschwindigkeit zu erzielen. Die heute gebräuchlichsten Maschinen sind durchgehend der Underwood nachgebaut; sie sind charakterisiert durch das stehende Segment zur Erzielung sichtbarer Schrift, den Underwood-Typenhebel und die Zwischenhebel zur Erreichung eines günstigen Übersetzungsverhältnisses. Die Arten des Schreibens auf diesen einander ähnlichen Maschinen sind jedoch sehr verschieden. In Deutschland herrscht das sogenannte Tippen vor; die Schreiberin schlägt die Tasten meist nur mit den Zeigefingern aus dem Handgelenk heraus an und muß daher fortwährend die Augen zwischen Tastatur und Manuskript hin und her bewegen. In Amerika dagegen bedient man sich vorwiegend des Blindschreibens; jedem Finger sind bestimmte Tasten zur Bedienung zugewiesen. Die Hand liegt also ruhig, ähnlich wie beim Klavierspielen, und die Schreiberin kann von einer Ausgangsstellung aus ohne Zuhilfenahme der Augen jede Taste auffinden. Das Tippen ist die primitivste Schreibweise; durch das Blindschreiben werden die großen Muskeln entlastet und der Tastenanschlag der Fingermuskulatur allein überlassen.

Zur eingehenden Untersuchung des Maschinenschreibens war es von entscheidender Wichtigkeit, zunächst zu ergründen, welches die Vor- und Nachteile der beiden Schreibarten sind.

In Fig. 1 u. 2 zeigen die hellen Lichtkurven die Wege des Handgelenkes beim Schreiben. Es ist ohne weiteres zu

Fig. 1.
Bewegung des Handgelenkes beim Tippen.

Fig. 2.
Bewegung des Handgelenkes beim Blindschreiben.

erkennen, daß das Blindschreiben eine wesentliche Entlastung der Armmuskulatur bedeutet und außerdem die Augen viel mehr schont.

Trotz dieser offensichtlichen Vorteile des Blindschreibens bleiben in Deutschland schätzungsweise nur ½ bis höchstens 1 vH aller Schreiberinnen, die laut behördlicher Vorschrift in allen Unterrichtsanstalten nur nach dem Blindschreibverfahren unterwiesen werden, nach dem Übergang in die Praxis bei dieser Schreibweise.

Zur eingehenden Klarstellung der ganzen Verhältnisse, über die selbst Fachleute verschiedenster Meinung sind, mußten genaue Messungen vorgenommen werden. Es wurde je eine Klasse für Blind- und für Sehendschreiber eingerichtet, die ½ Jahr lang nach genau gleichen Lehrplänen unterwiesen wurden.

Beide Gruppen waren in den ersten Wochen im Abschreiben glatter Texte ungefähr gleichwertig. Dann aber blieben die Tipper immer mehr hinter den Blindschreibern zurück, die einen viel stürmischeren und auch länger anhaltenden Übungsanstieg erkennen ließen. Ein am Schluß der Ausbildung nach 210 Unterrichtsstunden abgehaltenes Dauerschreiben (Abschreiben eines unbekannten Textes) hatte folgende Ergebnisse.

Es wurden je 10 Blind- und Sehendschreiberinnen in ihren Leistungen verglichen. Die Prüflinge waren auf Grund einer psychotechnischen Eignungsprüfung als ungefähr gleichwertig für die Versuche ausgewählt worden. Die Schreibgeschwindigkeit der Blindschreiberinnen mit durchschnittlich 17 014 Anschlägen war durchgehend höher als die der Sehendschreiberinnen, die im Mittel 14 800 Anschläge machten. In Fig. 3 sind die mittleren Leistungen je Halbstunde dargestellt. Die Überlegenheit der Blindschreiberinnen

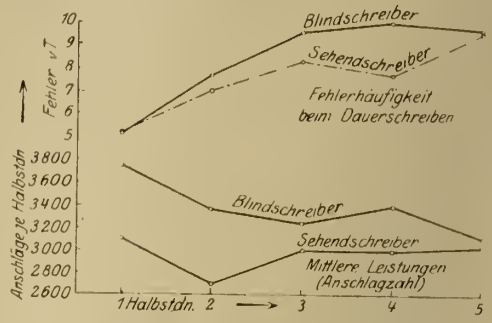


Fig. 3. Leistungenvergleich von Blind- und Sehendschreiberinnen bei $2^1/_2$-stündigem Dauerschreiben. Anfängerinnen nach 200 Unterrichtstunden.

ist klar zu erkennen. Die höhere mittlere Fehlerzahl der Blindschreiberinnen ist wahrscheinlich nicht auf die Schreibart, sondern auf die höhere Schreibleistung zurückzuführen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß bei den Blindschreiberinnen auch jeder nicht zum Abdruck gekommene Buchstabe als Fehler gerechnet wurde. Die Abnahme der Schreibleistung und starke Zunahme der Fehlerhäufigkeit läßt deutsich die starke Ermüdung erkennen. Die mittleren Anschlagzahlen der Blindschreiber sind zwar höher als die der Sehendschreiber, aber die fallende Tendenz ihrer Schreibgeschwindigkeitkurve ist stärker ausgeprägt. Man muß hierbei berücksichtigen, daß es sich um Anfängerinnen handelt,

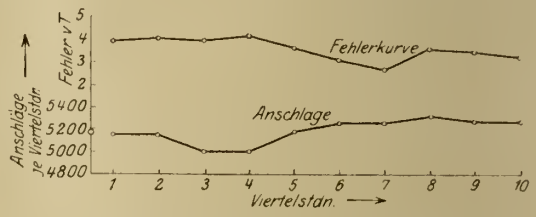


Fig. 4.
Leistungenkurven von sehr geübten Blindschreiberinnen bei $2^1/_2$-stündigem Dauerschreiben.

bei denen je nach der Schreibart die Übung verschieden weit fortgeschritten ist, wie aus dem oben gekennzeichneten Verlauf der Übungskurve zu entnehmen ist. Der Übungsfortschritt bei den Blindschreiberinnen war z. Zt. des Versuches viel lebhafter als bei den Tippern. Wenn man die Ermüdungswirkung als ein Zurückgehen auf eine frühere Übungshöhe auffaßt, so zeigt Fig. 3, daß auch bei gleicher Ermüdung die Blindschreiber stärker nachlassen müssen als die Tipper. Als Beweis für obige Anschauung sind in Fig. 4 die Leistungskurven von sehr geübten Blindschreiberinnen dargestellt. Trotzdem die Schreiberinnen am Schluß des Dauerschreibens sehr abgespannt waren, kommt diese Ermüdung weder in einer Abnahme der Anschlagzahl noch in einer Zunahme der Fehler zum Ausdruck.

Zur objektiven Messung der Ermüdungswirkung beider Schreibweisen wurde eine Reihe von Tests angewandt, die das Nachlassen der Aufmerksamkeit des Gedächtnisses, der Hand- und der Armkraft vergleichend messen sollten. Jede Probe wurde vor und nach dem Dauerschreiben vorgenommen, so daß in der verschieden großen Änderung der ermittelten Werte bei den beiden Gruppen Vergleichszahlen für das Nachlassen der einzelnen Funktionen gegeben waren.

Die Aufmerksamkeitsprobe, ein Bourdon-Text, bei dem verlangt wurde, sämtliche a, e, n auszustreichen, zeigte, daß die Aufmerksamkeitsermüdung bei den Blindschreiberinnen trotz höherer Schreibgeschwindigkeit nicht größer war als bei den Sehendschreiberinnen.

Das Nachlassen der Konzentrationsfähigkeit wurde durch einen Abschreibeversuch geprüft. Die Versuchspersonen mußten einen vorgelegten Text so abschreiben, daß sie nach jedesmaligem Hinsehen so viel schrieben, wie sie behalten konnten. Trotzdem die Sehendschreiber hierin durch ihre Schreibweise stark geübt waren, leisteten die Blindschreiber bedeutend mehr und arbeiteten fehlerfreier. Ihre Leistungsabnahme war bedeutend geringer.

Ein Dynamometerversuch zeigte bei den Blindschreiberinnen stärkere Abnahme der Handkraft als bei den Tipperinnen. Dieses Ergebnis war von vornherein zu erwarten, da ja bei den Tipperinnen die Fingermuskulatur nur unbedeutend angestrengt wird.

Dagegen ermüdet die Armmuskulatur bei den Tipperinnen stärker als bei den Blindschreiberinnen. Zu dieser Messung wurde folgender Versuch angestellt. Die Versuchsperson mußte nacheinander in jeder Hand ein schweres Gewicht mit wagerechtem Unterarm so lange wie möglich halten. Aus dem Unterschied der Zeiten bis zum Absinken des Gewichtes vor und nach dem Dauerschreiben konnte auf die Ermüdung der Armmuskulatur geschlossen werden. Die Blindschreiberinnen zeigten hierbei geringere Ermüdung. Außerdem war bei beiden Gruppen der linke Arm stärker ermüdet als der rechte. Der Grund hierfür liegt einmal in der verschiedenen Arbeitsfähigkeit der beiden Arme, zweitens aber auch in der stärkeren Belastung der linken Hand beim Schreiben.

Zusammenfassend ist folgendes zu sagen. Das Blindschreiben strengt die Handmuskulatur mehr an als das Tippen, beide Schreibweisen verlangen ungefähr gleiche Aufmerksamkeit; die anderen Versuche beweisen, daß die körperliche und geistige Ermüdung beim Sehendschreiber größer ist als beim Tastschreiber. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß die gefundenen Werte sich auf verschieden große Schreibleistungen beziehen, die das Gesamtbild noch zugunsten der Blindschreiber verändern.

Die gefundenen Ergebnisse zeigen einwandfrei, daß schon für den Anfänger die Blindschreibweise die vorteilhaftere ist; trotz um 15 vH größerer Leistung war die Ermüdung bei den Blindschreiberinnen geringer als bei den Tipperinnen.

Die Veröffentlichungen von Dr. Handrick über das Dresdener Preiswettschreiben im September 1920 vervollständigen dieses Bild. An einem 15 Minuten langen Abschreiben eines vorgelegten gedruckten Textes nahmen 23 Blindschreiber und 81 Nichtblindschreiber teil. Die Leistungen der Blindschreiber waren im Mittel um 50 vH höher als die der Nichtblindschreiber.

Auch diese Ergebnisse bestätigen unsere Erkenntnis, daß der Übungsanstieg der Blindschreiber höher geht als der der Nichtblindschreiber.

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, daß sämtliche Höchstleistungen im Maschinenschreiben von Blindschreibern vollbracht sind.

Nachdem durch die geschilderten Untersuchungen festgestellt war, daß für jede Maschinenschreiberin unabhängig von ihrer besonderen Veranlagung das Blindschreiben die bei weitem vorteilhafteste Schreibweise ist, war es notwendig, die optimalen Arbeitsbedingungen für das Tastschreiben zu ermitteln.

Zunächst wurde festgestellt, bei welcher Arm- und Handhaltung die größte Arbeitsfähigkeit der Hand erreicht wird. Von 30 Schülerinnen wurden zu diesem Zwecke von jeder Hand für alle in Betracht kommenden Fälle der Hand- und Armhaltung Arbeitskurven am freischwebend aufgehängten Energographen (Anordnung nach Prof. Schlesinger) mit wagerechten Druckhanteln aufgenommen.

Es zeigte sich, daß sämtliche Versuchspersonen mit nach oben oder unten durchgedrücktem Handgelenk nur sehr schlecht arbeiten konnten. Die größte Arbeitsfähigkeit der Hand ergab sich bei folgender Stellung: Der Handrücken bildet die Verlängerung des Unterarmes, der Unterarm liegt wagerecht oder schwach nach vorn geneigt, und der Ellbogen ist leicht vom Körper abgespreizt.

Hieraus ergibt sich die erste Forderung für das Schreibmaschinengerät: zur Erreichung einer günstigen Handhaltung muß entweder der Stuhl oder der Tisch in der Höhe einstellbar sein.

Zur Beantwortung der Frage, ob die bei fast allen Maschinen übliche Anordnung der zur Schreibwalze parallelen Tastenreihen für das Blindschreiben zweckentsprechend ist, wurde folgender Versuch gemacht. Den Versuchspersonen wurden die Fingerspitzen leicht eingefettet, und sie mußten die Finger in der oben beschriebenen Handstellung leicht auf einen Bogen Papier aufsetzen, auf dem für die Zeigefingerspitzen zwei Punkte markiert waren. In Fig. 5 sind die Streufelder der einzelnen Finger vom Zeigefinger aus betrachtet aufgezeichnet.

Die Breitenstreuung wird durch die größere oder geringere Handbreite der Versuchspersonen bedingt. Die Tiefenstreuung ist wesentlich geringer. Es zeigt sich, daß nur der Zeige- und Ringfinger bei optimaler Handstellung auf den Tastenköpfen genau aufliegen würden. Der Mittelfinger setzt etwas weiter nach vorn auf, der kleine Finger dagegen etwas nach hinten. Die jetzige Ausgangsstellung für das Blindschreiben ist also insofern ungünstig, als der Mittelfinger eingezogen werden muß, der kleine Finger aber stark gestreckt. Um bei allen Tasten angenähert die gleichen Vorbedingungen für den Anschlag zu schaffen, wäre es vorteilhaft, die vom kleinen Finger bedienten Randtasten entsprechend der geringeren Fingerlänge nach vorn zu ziehen.

Die Stellung der Tasten übereinander bedarf ebenfalls einer Änderung. Fast alle gebräuchlichen Maschinen haben die Tastenstellung von der Underwood übernommen, die fabrikatorisch die einfachste ist. Diese Anordnung verlangt jedoch, daß die Hände unsymmetrisch greifen. Außerdem sind die Tasten der Unterreihe mehr als die der Oberreihe gegen die Ausgangstasten versetzt, obgleich gerade die Unterreihe schwerer zu greifen ist.

Zur Ermittlung der griffgerechtesten Lage der Tasten übereinander wurde folgender Versuch angestellt. Über die Ober- und Unterreihen der Tastatur wurden Papierstreifen gespannt und die Versuchsperson mußte mit jedem einzelnen Finger zwanglos nach oben und unten greifen. Aus den Versuchen ergab sich, daß bei fast allen Prüflingen die freigewählte Richtung, die nach subjektivem Empfinden

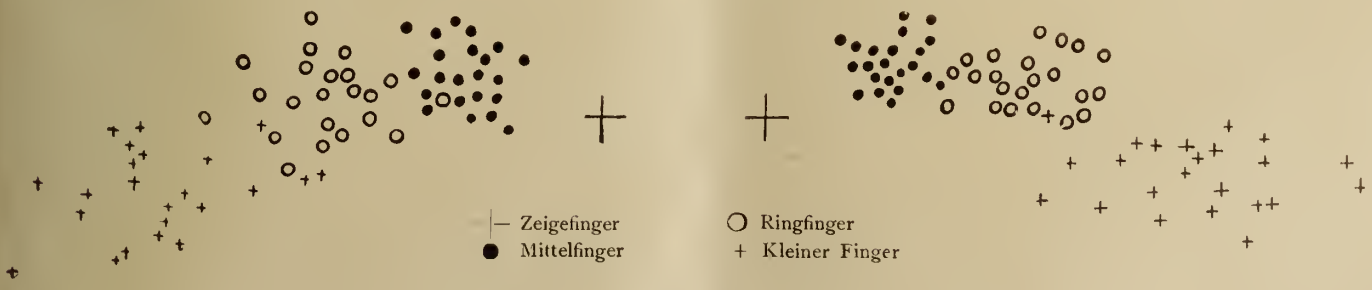


Fig. 5. Streufelder der einzelnen Finger.

am leichtesten gegriffen werden konnte, die senkrechte zu den Querreihen ist. Außerdem zeigte sich, daß der Sprung nach der Unterreihe zu groß ist. Ein griffgerechtes Griffbrett müßte demnach eine Unterreihe haben, die höher liegt und näher an die Mittelreihe herangerückt ist als die jetzige. Zur Erhöhung der Griffsicherheit würde es auch vorteilhaft sein, die Tastenköpfe der Unterreihe nach der Maschinenseite zu geneigt zu halten.

Der günstigste Aufbau der Schreibmaschinentastatur für das Blindschreiben ist mit obigen Feststellungen in den Hauptzügen festgelegt; von noch größerer Wichtigkeit ist die Verteilung der Buchstaben über das Griffbrett. Die jetzige Anordnung ist von den ersten amerikanischen Maschinen übernommen worden und seit 1888 unverändert geblieben. Von einer zweckmäßig angeordneten Tastatur muß verlangt werden, daß die häufigsten Buchstabenverbindungen in den günstigsten Griffen liegen und daß die Hände und Finger entsprechend ihrer Eignung zum Schreiben belastet werden.

Die häufigsten Buchstabenverbindungen der deutschen Sprache sind aus den Zählungen von Käding für die Stenographie bekannt; ihre Ergebnisse, soweit sie hier von Bedeutung sind, sind in Tafel I zusammengestellt. Es zeigt sich, daß die zehn häufigsten Verbindungen, die aus nur einer kleinen Anzahl von Buchstaben zusammengesetzt sind, bereits 21 vH der ganzen deutschen Sprache ausmachen. Diese Tatsache hat auch schon dazu Veranlassung gegeben, die häufigsten dreiteiligen Stämme zur Erleichterung und Beschleunigung des Schreibens auf Sondertasten unterzubringen. Maschinen dieser Art haben sich jedoch nicht durchsetzen können, da die Wagenschaltung zu verwickelt wird, ferner zur Auslösung dieser Schaltung ein besonderer Griff nötig ist und die Maschine doch alle Tasten haben muß. Es ist also notwendig, die wenigen Buchstaben der häufigsten Verbindungen so auf dem Griffbrett anzuordnen, daß sie für den Blindschreiber in den günstigsten Griffen liegen.

Zur Ermittlung der verschiedenen Griffwerte wurden genaue Messungen der Anschlagzeiten beim regelmäßigen Schreiben vorgenommen. Der Versuch, in Form dauernder Wiederholung eines bestimmten Griffes Durchschnitts- und Ermüdungswerte zu bekommen, ist nicht durchführbar, da die Versuchsperson sich dabei ganz anders einstellt als beim normalen Schreiben.

Zur Messung der Anschlagzeiten diente sodann eine selbstgebaute Registrieruhr, bei der ein Morse-Streifen mit einer Geschwindigkeit von 200 mm sekundlich an einer schwingenden Stimmgabel und einem schreibenden Markiermagneten vorbeigeführt wird. Die elektrische Stimmgabel markiert durch Nadelstiche jede hunderstel Sekunde, der Markiermagnet wird durch in die Maschine eingebaute Kontakte betätigt.

In Tafel II sind die Anschlagzeiten und die Zeiten der Pausen zwischen je 2 Buchstaben für die häufigsten Stämme der deutschen Sprache für Blindschreiber und Tipper vermerkt. Die deutlichen Unterschiede in der Wertigkeit der verschiedenen Griffe beweisen, daß selbst diese geläufigsten Verbindungen durch sehr häufige Übung nicht gleichwertig werden. Noch viel deutlicher sind diese Unterschiede beim Schreiben fortlaufenden Textes. Zur Erläuterung der Tafel sei folgendes gesagt: Die einzelnen Worte wurden jeder Versuchsperson einmal optisch, das andere Mal akustisch geboten. Der Zeitpunkt der Darbietung wurde aufgezeichnet, so daß die Zeitspanne von der Darbietung bis zum Anschlagsbeginn des ersten Buchstaben, die Reaktionszeit, mitgemessen werden konnte. Die in der Tafel vermerkten Reaktionszeiten zeigen, daß bei Blindschreibern optisch-motorische und akustisch-motorische Reaktionen ungefähr gleich günstig sind, während bei den Tippern die erstere wegen der zusätzlichen Blickwanderung von der Vorlage zur Tastatur ungünstiger ist.

Bei der Betrachtung der Griffzeiten fällt auf, daß die Anschlagzeiten der Tipper sehr viel kürzer sind als die der Blindschreiber, und daß trotzdem die ersteren langsamer als die Blindschreiber schreiben. Dies ist im wesentlichen auf die längere Reaktionszeit zurückzuführen und auf den Zeitverlust beim Wiederaufsuchen der letzten Vorlagestelle, der in den gemessenen Reaktionszeiten nicht zum Ausdruck kommt, da bei der Versuchsanordnung die Schreiberin immer genau wußte, an welcher Stelle das Wort erschien. Die lange Anschlagszeit der Blindschreiberinnen wird durch die geringere Fingergeschicklichkeit der Anfängerinnen bedingt. Messungen an geübten Schreiberinnen zeigten, daß die

Tafel I.

Die häufigsten Buchstabenverbindungen der deutschen Sprache nach Käding.

Zählmaterial: 20 000 000 Silben = 10 910 777 Wörter = 60 558 018 Buchstaben = 258 173 Wortformen.

1 Wort = 1,83 Silbe; 1 Silbe = 3,03 Buchstaben.

Vorsilben: 10,7 vH; Stämme: 58,4 vH; Nachsilben: 30,9 vH.

Die häufigsten Vorsilben, Stämme und Nachsilben sind:

V. = Vorsilben		S. = Stämme		N. = Nachsilben		Häufigste Verbindungen		
ge	444 000	der	361 000	en	1763 000	10 vH	en 1763 000	N.
be	227 000	die	358 000	e	1050 000		e 1050 000	N.
ver	195 000	und	321 000	er	797 000		er 797 000	N.
er	122 000	ein	282 000	ung	236 000		ge 444 000	V.
an	85 000	in	198 000	ig	198 000	5 vH	der 361 000	S.
zu	75 000	zu	183 000	lich	171 000		die 358 000	S.
vor	59 000	den	148 000	es	155 000		und 321 000	S.
		nicht	127 000	et	111 000	6 vH	ein 282 000	S.
		das	127 000	end	104 000		zu 258 000	V.S.
		von	123 000	em	87 000		ung 236 000	N.
		dem	106 000	ie	80 000		be 227 000	V.
		sich	103 000	el	66 000			
		des	103 000	isch	62 000			
		sie	102 000					
		mit	100 000					
		ist	99 000					

21 vH der deutschen Sprache

Blindschreiberinnen ebenso kurze Anschlagzeiten haben wie die Tipperinnen.

Die längere Anschlagzeit bei den Tastschreiberinnen hat ihren Grund, wie genaue Messungen am einzelnen Anschlag zeigten, in einem großen Zeitverlust am Ende des Tastenniederdrucks. Bei allen Maschinen erfolgt nämlich die Auslösung des Wagentransportes, die eine zusätzliche Druckkraft erfordert, an diesem Punkte. Die noch ungeschickten Finger der untersuchten Anfängerinnen kleben nun bis zum Ende des Anschlages an den Tasten und drücken nach, während es zur Erreichung kurzer Anschlagzeiten erstrebenswert erscheint, daß die Finger, ähnlich wie beim Klavierspielen, kurz vor Hubende zurückgenommen werden können. Zur Erreichung dieser Möglichkeit ist es notwendig, die größte Belastung des Anschlagmechanismus in die Mitte des Tastenhubes zu verlegen.

Aus den obigen Betrachtungen über den Zeitverlust von Tipperinnen erhellt die Notwendigkeit eines guten Vorlagehalters. Der Halter muß schwer genug sein, um erschütterungenfrei zu stehen, da das Lesen zitternder Schrift die Augen sehr stark ermüdet. Da der Tisch fast immer zu leicht ist, müßte der Halter unabhängig vom Tisch sein.

Wichtig ist außerdem die richtige Entfernung des abzuschreibenden Textes vom Auge. Wenn die Vorlage zu weit abliegt, muß das Auge ununterbrochen akkomodieren. Nach Feststellungen von Gilbreth läßt sich die Ermüdung der Schreiberinnen sehr deutlich im Nachlassen der Akkomodationsgeschwindigkeit erkennen, und Gilbreth führt auf diese Erscheinung die häufigen Kopfschmerzen und nervösen Störungen bei Schreiberinnen zurück.

Zur Erleichterung der Schreibarbeit wäre es also vorteilhaft, den Vorlagehalter mit einem durchsichtigen Lineal zum Zeilenmarkieren auszurüsten, das von der Maschine aus in einfacher Weise verstellbar sein muß.

Die in Tafel II vermerkten Griffzeiten der Blindschreiberinnen lassen erkennen, daß die reinen Anschlagzeiten wenig voneinander abweichen. Die linke Hand hat etwas kürzere Anschlagzeiten als die rechte (vergl. d, e, r mit i u. n), ist also geschickter zum Schreiben. Auch bei Dauerversuchen zeigte sich deutlich die Überlegenheit der linken Hand. Zu erklären ist diese Tatsache wohl damit, daß die rechte Hand durch die schwere Hausarbeit ungeschickter und steifer wird. Diese Feststellung zeigt, daß der Zeilenschalthebel, mit dem der Wagen nach Fertigstellung jeder Zeile gegen die starke Federspannung nach rechts gezogen werden muß, sinngemäß an die rechte Maschinenseite gehört. Jede störende Unterbrechung der gleichmäßigen Impulskette, wie sie bei reiner Schreibtätigkeit auftritt, sollte der linken, schreibgewandteren Hand nach Möglichkeit erspart bleiben; die rechte Hand ist durch Gewöhnung für den schweren Wagenzug besser geeignet.

Von großer Bedeutung sind ferner die verschiedenen

Tafel II.

Reaktion- und Griffzeiten von Blindschreiberinnen und Tipperinnen.

ist	i		s		t		Spat.	Summe
Blindschr.	25,3	3,7	23,5	2,5	23,0	17,8	15,8	111,6
Tipper	22,0	7,5	18,1	7,0	17,6	12,4	8,8	93,4
ein	**e**		**i**		**n**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	23,3	2,0	23	3,9	24,2	6,1	12,8	95,3
T.	16,0	6,0	19,5	5,0	20,2	10,2	10,7	87,6
von	**v**		**o**		**n**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	24,4	2	25	10	24,4	5,2	13,8	104,8
T.	20,8	19,6	18	11,1	22,4	7,9	11,0	110,8
von	**v**		**o**		**n**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	22,6	5,9	25,4	11,6	25,0	7,6	12,1	110,2
T.	19,4	12,0	20,2	10,0	22,5	9,2	11,5	104,8
und	**u**		**n**		**d**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	24,7	5	23,5	2,8	21,2	8	10,5	95,7
T.	18,9	6,7	18,3	7,0	19,1	12,4	11,9	94,3
mit	**m**		**i**		**t**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	26,4	4,3	23,0	6,7	21,7	10,3	14,7	107,1
T.	21,6	8,0	21,0	7,6	18,3	14,4	11,3	102,2
in	**i**		**n**		**Spat.**			**Summe**
Bl.	25,9	3,9	25,0	7,5	14,4			76,7
T.	20,4	5,8	21,8	9,4	12,6			70,0
zu	**z**		**u**		**Spat.**			**Summe**
Bl.	29,0	6,1	24,7	9,2	14,9			83,9
T.	17,8	1,8	21	16,2	11,0			67,8

der	d		e		r		Spat.	Summe
Bl.	19	11	20	5	22	9	14,5	100,5
T.	16,6	7,3	15,9	3,2	17	19,6	10,2	89,8
des	**d**		**e**		**s**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	20,7	12,4	20	5,9	22	11,3	12,7	105,0
T.	19	7,5	16,5	9,0	16,3	11,8	12,2	82,3
dem	**d**		**e**		**m**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	19,5	11,6	18,6	4,7	27,8	8,5	8,0	98,7
T.	16,1	6,9	16,7	5,6	24,4	6,8	12,5	99,0
den	**d**		**e**		**n**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	20,0	11,5	21	3,2	25,4	9,1	15,2	95,4
T.	16,1	7,8	16,9	7,8	21,4	6,4	11,3	87,7
das	**d**		**a**		**s**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	21,7	4,8	23,1	3,8	22,5	8,6	14,3	98,8
T.	17,3	9,8	16,4	4,2	17,2	13,5	11,1	89,5
die	**d**		**i**		**e**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	20	3,7	23	2,9	21	8,7	14	93,3
T.	18,3	8,0	19,7	1,3	18,2	13,5	11,5	90,5
sie	**s**		**i**		**e**		**Spat.**	**Summe**
Bl.	22,7	4,5	23,3	3,4	19,9	10,0	11,5	95,3
T.	17,3	9,3	20,9	1,3	16,9	12,0	12,3	90,0

Reaktionzeiten: (15 Versuchspersonen, 510 Versuche)
Blindschreiber: opt.: 74,4, akust.: 74,5
Tipper: opt: 102,6, akust.: 96,4

Pausen zwischen den einzelnen Buchstaben. Beim Anschlag zweier Tasten durch einen Finger (de, in: der, den, dem, des) beträgt die Pause unter Berücksichtigung der Meßgenauigkeit etwa 0,09 Sek. Beim Anschlag von 2 Buchstaben durch zwei verschiedene Finger einer Hand ist die Pause etwa 0,03 Sek. Am günstigsten liegen die Verhältnisse, wenn die Buchstaben abwechselnd mit Fingern verschiedener Hände

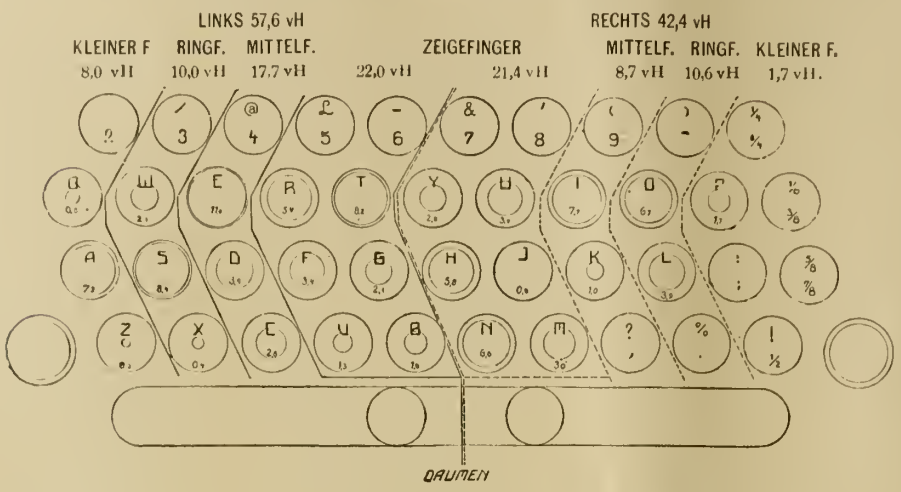


Fig. 6. Englische Tastatur und Buchstabenhäufigkeit.

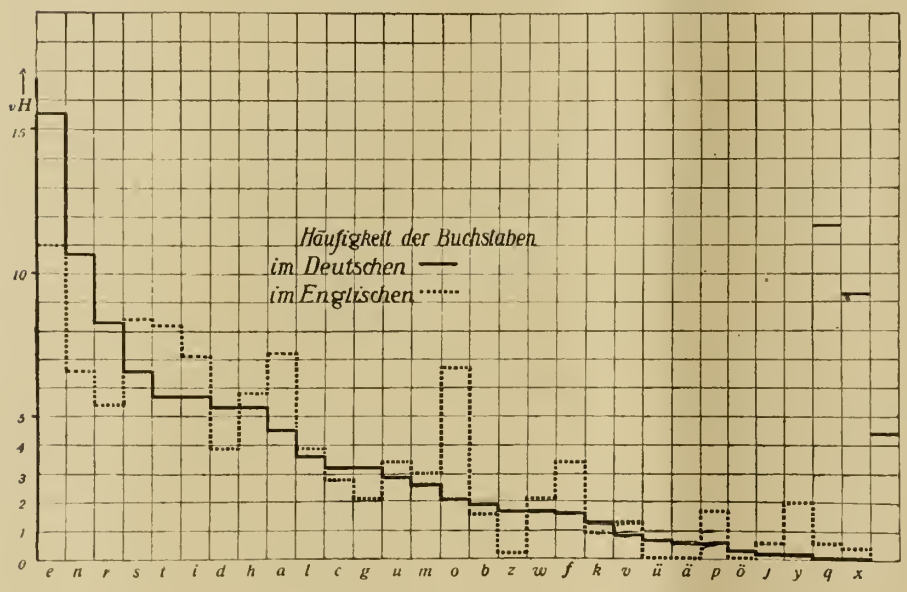


Fig. 7. Buchstabenhäufigkeit im Deutschen und im Englischen.

angeschlagen werden müssen, wie bei „die"; die Pause beträgt 0,02 Sek. oder weniger.

Aus der Tafel ist ferner zu ersehen, daß die Anschlagzeit für die einzelnen Tasten mit der Zunahme der Entfernungen von der Ausgangsstellung wächst.

Auch diese Messungen sind durch Dauerversuche bestätigt worden. Bei Wörtern, die wechselseitig geschrieben werden müssen, ist die durchschnittliche Schreibgeschwindigkeit um etwa 35 vH größer als bei Griffverbindungen, die in einer Hand liegen. Außerdem ist die Ermüdung im ersteren Falle bedeutend geringer.

Die Mängel der jetzigen Buchstabenanordnung wurden außerdem durch eine eingehende Fehlerstatistik ermittelt. Es ergab sich, daß die Tipperinnen hauptsächlich nebeneinander liegende Tasten verwechseln und außerdem statt der Zwischenraumtaste häufig einen Buchstaben der Unterreihe anschlagen. Die Breitenausdehnung der Tastatur ist für die Tipperinnen gefährlich.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Blindschreiberinnen. Das Anschlagen benachbarter Tasten ist sehr selten, dagegen werden die übereinander liegenden Tastenreihen sehr oft verwechselt. Die Ursache ist die unruhige Handlage, weil die Ausgangsstellung nicht voll ausgenutzt ist und die häufigsten Buchstaben in der Ober- und Unterreihe liegen. Durch zweckmäßige Buchstabenanordnung wird nicht nur wegen der damit verbundenen Abkürzung der Fingerwege die Ermüdung herabgesetzt und die Schreibgeschwindigkeit erhöht, sondern es ist zu erwarten, daß auch die Fehlerhäufigkeit hierdurch wesentlich vermindert werden kann.

Wie wenig die jetzige Buchstabenanordnung den aufgestellten Anforderungen entspricht, ist aus den Fig. 6 u. 7 zu erkennen. In Fig. 6 ist die Häufigkeit der Anschläge für die einzelnen Tasten durch den Inhalt der dünn eingezeichneten Kreise dargestellt. Für die linke Hand ergibt sich eine Mehrbelastung, die an sich erwünscht ist; aber die Verteilung auf die einzelnen Finger und die Stufen der Maschine ist völlig systemlos.

Die jetzige Buchstabenanordnung ist angeblich dem englischen Setzkasten nachgebildet worden und soll für die englische Sprache die geeignetste sein. Wie aus Fig. 7 hervorgeht, ist die Buchstabenhäufigkeit im Deutschen und Englischen so verschieden, daß an eine einheitliche Tastatur für beide Sprachen nicht gedacht werden kann.

Zusammenfassend ist folgendes zu sagen: Die Art und Weise des Blindschreibens ist den anderen Schreibarten in jeder Beziehung vorzuziehen. Um die Schreibmaschinen für das Tastschreiben zweckmäßiger als bisher zu gestalten, müßten die Randtasten verlängert, die Sprünge der Tastenreihen verändert und eine Buchstabenanordnung getroffen werden, bei der die häufigsten Buchstabenverbindungen in den günstigten Griffen liegen und die einzelnen Finger entsprechend ihrer Schreibgewandtheit belastet werden.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Zeitgemäße Betriebswirtschaft. I. Teil: Grundlagen. Von Dr.-Ing. Gottlieb Peiseler. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1921. Preis geh. M 45,—, geb. M 51,—.

Wenn die Wogen des Wirtschaftslebens so hoch gehen wie in heutiger Zeit, so benötigt man schon eine abgeklärte und feste Stellungnahme und umfassende Kenntnis aller einschlägigen Fragen, um mit seinen Anschauungen und Vorschlägen durch die Schäden zu heilen. Man folgt daher gern den nicht immer ganz rechts und links sich türmenden Schwierigkeiten hindurchzusteuern. Peiseler besitzt diese Führereigenschaften; er hat ein festes Ziel, den Aufbau der deutschen Wirtschaft, ins Auge gefaßt, verfügt über reiche technische und kaufmännische Erfahrung als Rüstzeug und nimmt nun den Kampf gegen die Hindernisse des Aufstieges, wo sie sich zeigen, mit einer erfreulichen Frische und Offenheit auf, teilt manchen scharfen Hieb aus, ist aber stets und überall bestrebt, durch sachliche Vorschläge die aufgedeckten leichten, logischen Gedankengängen des Verfassers, auch da, wo

man im einzelnen vielleicht anderer Ansicht ist. Und eine verschiedenartige Beurteilung werden schon gleich die einleitenden Abschnitte über die neue deutsche Wirtschaft erfahren. Das Ziel: Aufbau, das Mittel hierzu: Gemeinschaftsarbeit, gehören zweifellos zum gemeinsamen Bestreben aller ehrlich denkenden Deutschen; sobald aber der Ingenieur die Probleme praktisch anfaßt, werden aus dem Idealbild recht nüchterne Forderungen, die, so berechtigt sie scheinen mögen, und so wünschenswert ihre Durchführung im Interesse des Volksganzen wohl wäre, von den Beteiligten eine solch hohe ethische Einstellung verlangen, wie sie leider, und heutzutage ganz besonders, im Menschen sich durchweg nicht findet. Der „neue deutsche Wirtschaftsgrundsatz" wird daher wohl im Geschäftsleben wenig Anklang finden. Das sind natürlich Anschauungen, über die man letzten Endes überhaupt nicht streiten kann; der Mahnruf des Verfassers zu einer Sammlung aller Wohlmeinenden zwecks Erreichung des von ihm dargestellten Wirtschaftszieles verdient dessenungeachtet weitestgehende Zustimmung und Unterstützung. Den folgenden Abschnitten über wirtschaftlichen Aufbau und Fertigung, in denen ausschließlich der Praktiker zu Wort kommt, wird man daher grundsätzlich zustimmen können. Kleinere Einzelheiten vermögen hier nicht das Verdienst des Verfassers zu schmälern, eine reiche Menge vortrefflicher Winke und Anregungen gegeben zu haben. Diese gelten in erster Linie den Organisationen von Maschinenfabriken und von ähnlichen Betrieben, die Einzelaufträge der verschiedensten Art ausführen und abrechnen müssen; da der Verfasser aber mit Recht auch bei diesen Gewerbezweigen auf Reihenherstellung drängt und diese Fertigungsart vorzugsweise behandelt, so lassen sich seine Ausführungen ohne weiteres auch auf eine große Zahl anderweitiger Betriebe anwenden. Die reine Massenfabrikation und die durchlaufende Herstellung dagegen, die nicht auftragsweise, sondern periodisch abrechnen können, werden mit einfacheren Maßnahmen gleichfalls zum Ziele kommen.

Für die planmäßige Fertigung im Maschinenbau wird eine räumliche Trennung der Reihenherstellung von dem Einzelbau gefordert. Erwünscht wäre hier eine etwas eingehendere Behandlung der Fragen, wie sich dabei eine doppelte Besetzung mit Maschinen, die hüben wie drüben nötig, aber vielleicht an keiner Stelle ganz ausgenutzt sind, vermeiden läßt, ferner wie der an sich richtige Trennungsgrundsatz bei schwankendem Verhältnis des beiderseitigen Auftragsbestandes durchgeführt werden soll. Die Abschnitte über Betriebsbuchführung bringen einen folgerichtig durchdachten Aufbau dieses ganzen Gebietes; ein abschließendes Urteil läßt sich hier aber noch nicht fällen, da der später erscheinende zweite Teil des Buches erst alle dahin gehörenden Fragen erschöpfend behandeln soll. Vielleicht erfährt man dort auch, wie einige Bedenken, die bei der Durcharbeit des vorliegenden ersten Teiles aufstoßen müssen, sich zerstreuen lassen. Ob z. B. die vorgeschlagene Bezeichnung der Betriebskonten ganz einwandfrei ist, kann man bestreiten. Hier wird die Psychotechnik ein gewichtiges Wort mitzureden haben; denn da, besonders in mittleren und kleineren Betrieben, die erste Kontierung auf Material- und Lohnzetteln bei vielen, besonders bei Betriebsaufträgen, von Arbeitern, Vorarbeitern und Meistern vorgenommen wird, die selbst bei gutem Willen erfahrungsgemäß sich in den mehr oder weniger willkürlichen Nummern und Buchstaben oft vergreifen und mangels kaufmännischer Schulung nie volles Verständnis für die Wichtigkeit dieser Unterscheidungen aufbringen werden, so kann die Kennzeichnung gar nicht einfach genug sein; man müßte, wenn man sie einmal gelesen hat, sozusagen von selbst bei Bedarf immer auf das Richtige fallen. Teilweise ist der Verfasser ja bereits in diesem Sinne vorgegangen; die Wahl der Anfangsbuchstaben für die einzelnen Auftragsgruppen, der Vorschlag, Arbeiternummer und Werkplatznummer gleichlautend zu wählen, liegen bereits auf dem richtigen Wege; es wäre vielleicht eine dankbare Aufgabe für eine größere Arbeitsgemeinschaft (AwF?), hier allgemein brauchbare und leicht verständliche Bezeichnungen zu schaffen. Die vorstehenden Gedanken sind von besonderer Bedeutung, wenn die geldwertigen Leistungen nicht auf wenige Sammelkonten, sondern nach dem vom Verfasser mit „MLP-System" bezeichneten Vorgang auf eine Menge einzelner Platzkosten gebucht werden sollen. Das ist logisch richtig; eine Frage ist nur, ob die größere Genauigkeit dieser Verrechnungsart nicht durch die an anderen Stellen der Betriebsbuchführung wieder unvermeidbare Ungenauigkeit (vergl. S. 19 u. 20!) hinfällig gemacht wird, denn die Betriebswissenschaft verlangt einen gleichen Ungenauigkeitsfaktor für alle Komponenten eines Rechnungskomplexes. Aber auch praktisch hat dieses System seine Bedenken, auf das hoffentlich im II. Teil noch eingegangen wird: Lohnt sich der Mehraufwand an Arbeit für die Platzkostenermittelung? Denn darin hat zwar der Verfasser Recht: Nicht das Schreiben der Zahlen kostet die meiste Zeit, vielleicht auch nicht einmal das Aufschlagen der Kontenblätter; aber die spätere Aufteilung der vielen Platzkosten in einem oder mehreren Schritten auf letzte Kostenstellen für die Zwecke der Selbstkostenberechnung ist hier zweifellos weit umständlicher als die übliche Führung einer beschränkten Zahl von Sammelkonten, die bei verständnisvoller Einteilung durch eine technisch und wirtschaftlich geschulte Kraft nach den bisherigen Erfahrungen auch eine durchaus genügende Abrechnungsunterlage bieten können. Wären wir nur erst einmal so weit, daß alle Betriebe technisch richtige Konten führten! Solche organisatorischen Feinheiten, wie das MLP-System, die das wirtschaftliche Bild eines Betriebes nur in geringem Maße verschieben gegenüber verständnisvollen bisherigen Gepflogenheiten, sind daher vielleicht für eine einmalige scharfe Prüfung geeignet, ob auch für dauernden Gebrauch, dafür wäre der Beweis noch zu erbringen.

Dagegen vermißt man hier ein genaueres Eingehen auf den Einfluß der Geldentwertung. Zwar bringt der Verfasser an anderer Stelle ein eigenes Kapitel über diese Frage, aber die praktischen Folgerungen aus dem dort gewonnenen Standpunkt müßten bereits bei der Betriebsbuchführung erkennbar gemacht sein. Hier scheint nun ein eigentümlicher Mangel an Folgerichtigkeit vorzuliegen, weshalb das ganze einschlägige Gebiet im Zusammenhang besprochen werden möge.

Die Frage der Geldentwertung hat zwei Seiten: eine rein wirtschaftliche und eine sozialpolitische. So lange man, wie dies der Verfasser tut und wie es noch fast allgemein üblich ist, diese beiden miteinander vermengt, kommt man je nach politischer Anschauung, persönlicher Stellung, Bildungsgrad, Temperament usw. notwendig zu verschiedenen Schlußfolgerungen und läßt sich leicht verleiten, den rein wirtschaftlichen Gedankengängen mehr oder weniger bewußt Zwang anzutun. Trennt man aber die Betrachtungsweise in eine rein wirtschaftliche und eine sozialpolitische, so ist eigentlich die Sachlage recht einfach und klar. Ein allgemein und auch vom Verfasser anerkannter Wirtschaftsgrundsatz fordert die möglichste Erhaltung des Betriebskapitals, wobei der Begriff Kapital im weitesten Sinne, also die Sachwerte einschließend, zu fassen ist. Nachdem nun heutzutage die Mark infolge ihrer fortschreitenden, oft sprunghaften Entwertung kein gleichmäßiger Maßstab mehr für die Bewertung von Sachgütern und Leistungen ist, führt es zu Trugschlüssen, wenn man sich an die Zahlen klammert, ohne auf die dahinter stehende Benennung zu achten. Man kann keine Mark, Francs und Pennies addieren, man kann auch keine Mark von 1914, 1918 und 1920 addieren! Soll aber z. B. die S. 117 gegebene Zahlentafel ein annähernd richtiges Bild über die Bedeutung der Geldentwertung geben, so wären vielleicht die Beträge von 1918 als Viertelmark, die von 1919 als Achtelmark, die von 1920 als Fünfzehntelmark zu kennzeichnen; hernach kommt man aber zu ganz anderen Schlüssen als der Verfasser. Nur die Rechnung in Sachwerten, also in Goldmark, oder in Papiermark, die auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogen sind, bringt ein klares Bild der wahren Verhältnisse, wobei nicht verkannt werden soll, daß die hierzu nötige Feststellung der Umrechnungsrichtzahlen schwierig und vielleicht nie ganz genau möglich sein wird. Namhafte Firmen arbeiten aber in ihrer Betriebsbuchführung heute bereits mit Doppelspalten, nämlich Papiermark- und Goldmarkbuchung, damit einzelne Scheinerfolgskonten wieder zu den ursprünglichen Bestandskonten werden, und dieses Beispiel verdient im Interesse einer rein wirtschaftlich richtigen Betrachtungsweise unbedingt Nachahmung. Wenn demnach die Gefahr zur steuerfreien Bildung echter Reserve in Wirklichkeit kaum vorhanden ist, sondern vielmehr heute, trotz scheinbarer Gewinne ein allmähliches Aufzehren des Kapitals bei der großen Mehrzahl der Betriebe beobachtet werden kann, so sollte auch der Verfasser diese Erscheinung gerade im Interesse von Klarheit und Wahrheit offen würdigen. Anderseits kann man dennoch ohne Einschränkung seiner sozialpolitischen Ansicht beitreten, daß zu den durch die Zeitumstände bedingten Opfern alle Kreise in gleichem Umfang herangezogen werden sollen. Nun befindet sich allerdings ein gewerblicher Unternehmer insofern dieser Verpflichtung gegenüber im Vorteil, als dieser bewußt oder unbewußt die Belastung von sich auf das Unternehmen abwälzen kann; denn so viel Idealismus kann man niemandem zumuten, daß er, dem Grundsatz von der Erhaltung des Betriebskapitals zuliebe, bei einem nach wirtschaftlich richtiger Goldmarkbilanz sich ergebenden Verlust auf jede Einkünfte verzichten wird, zumal die Steuerbehörde und die Rechtsprechung die Goldmarkabrechnung noch nicht kennen. Eine Lösung der Frage, wie man den Kapitalisten fassen und dabei das Kapital aus volkswirtschaftlichen Gründen schonen kann, ist aber bis jetzt noch nicht gefunden, da der in diesem Punkte folgerichtig denkende Sozialismus über die Minderung der Arbeitleistung im sozialisierten Betriebe nicht hinwegkommt und deshalb zu dem Notdogma von der völligen Wandelbarkeit der menschlichen Natur greift. Vielleicht versucht der Verfasser bei anderer Gelegenheit, an einer solchen Lösung mitzuarbeiten, die den Wirtschaftler und den Sozialpolitiker befriedigen kann. Denn der oben erwähnte Mangel an Folgerichtigkeit findet sich z. B. darin, daß S. 31 u. 32 das Material zu Tagespreisen eingesetzt werden soll, während für die ganzen Anlagen ein Tageswert nicht zugelassen wird; dann ist es aber unklar, was man als objektiven Ertrag der Einzelwirtschaft ansehen kann, und damit hängt wiederum der ganze „neue deutsche Wirtschaftgrundsatz" in der Luft. Die Ausführungen über § 59 a des Steuergesetzes, Betriebsrat, Sozialisierung, Psychologie und die Schlußbestimmungen brauchen im Zusammenhang damit nicht mehr im einzelnen erörtert zu werden.

Kommt man von diesen theoretischen Abschnitten des Buches wieder zu den praktischen Abhandlungen über Fertigungsplan und Zwischenlager, Betriebsgliederung, Arbeitsgang, Terminwesen, Lohnfragen, Einkauf, Konstruktion und Vertrieb, so lassen sich kaum Einwendungen gegen das reichhaltige und sorgfältig durchdachte Material vorbringen. Auch die Selbstkostenberechnung wird

in klarer und zutreffender Weise behandelt. Bei der Aufteilung der Werkstattunkosten (Platzkosten) wäre vielleicht ein Hinweis angebracht, daß in einigen Fällen deren Erfassung als Stundensatz richtiger und zweckmäßiger sein kann als der angeführte Zuschlag zur Lohnsumme. Die Verzinsung wird durch Zuhilfenahme mathematischer Formeln sehr genau dargestellt; da aber von den abgeschriebenen Beträgen zumeist laufend Neuanschaffungen bestritten werden, so kann sie ohne unzulässigen Fehler wesentlich vereinfacht werden, indem man mit dem gesamten Neuwert der Anlagen den Betrieb mit einem bestimmten Zinssatz belastet. Dazu kämen dann noch die Zinsen für den in Material und Löhnen dauernd festliegenden Kapitalbedarf, den man in dem Buche vermißt.

Sehr wertvolle Anregungen bringt endlich der Abschnitt über Preisbildung besonders für Auslandsgeschäfte. Ob man nicht den einen oder anderen, hier der Preisbildung zugeschobenen Punkt besser bei der Selbstkostenberechnung belassen soll, hängt wohl von den jeweiligen Verhältnissen ab.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Buch eine wesentliche Bereicherung der neueren Literatur über Betriebswirtschaft darstellt. Kann man auch bei einzelnen Erörterungen nicht mit dem Verfasser einig gehen, so enthält es doch eine solche Fülle brauchbarer Erfahrungen und neuzeitlicher Gedanken, daß niemand ohne Nutzen diese gründliche Arbeit aus der Hand legen wird.

Dr.-Ing. A. Winkel, Nürnberg.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Kraftanlagen, Kraftbedarf und Kraftübertragung.

Die Leistungsregelung von Elektrodendampfkesseln. Von Zeulmann (ETZ. 1. u. 8. VI. 22 S. 759* u. 784*). Zunahme der Bedeutung der Dampferzeugung durch Elektrizität infolge ständig steigender Brennstoffpreise. Beschreibung der bekanntesten Bauarten von Elektrodendampfkesseln mit Bildung des elektrischen Widerstandes durch das Kesselwasser selbst: Revel-Kessel, AEG-Kessel, BBC-Kessel, Kessel der Otto-Werke und der Wärmag. Die verschiedenen Verfahren der Leistungsregelung und ihre Vor- und Nachteile. Regulierverfahren bei Dampfüberhitzung.

Der erste Ruths-Dampfspeicher in Deutschland. Von Stein (Stahl u. Eisen 15. VI. 22 S. 924*). Dampfspeicheranlage im Kraftwerk vom Eisenwerk Lauchhammer. Zweck und Ausführung der Anlage. Örtliche Verhältnisse. Art und Einwirkung der Belastungschwankungen. Pendelmaschinenbetrieb. Wirtschaftlichkeit. Vergleichende Gegenüberstellung des Kohlenverbrauches ohne und mit Speicher.

Das Hell-Gate-Elektrizitätswerk, ein neues, modernes Großkraftwerk für die Versorgung von New York. Von Perlewitz (ETZ. 22. VI. 22 S. 840*). Allgemeines, Lageplan, Grundrißplan. Kesselanlagen und maschinentechnischer Teil, Querschnitt durch das Kesselhaus, Anordnung der Dampfleitungen zwischen Kesseln und Turbinen, Anordnung der Speisewasserversorgung. Elektrische Ausrüstung, allgemeiner Schaltplan, Schnitt durch das Schalthaus, Ölschalter und Trennschalter mit Betätigungapparaten, Schaltung der Hauszentrale und der Hilfsmaschinen, ausfahrbare Schaltfelder.

Materialkunde.

An investigation of the properties of chilled iron car wheals. I. Wheel fit and static load strains. Von Snodgrass u. Guldner (Univ. Illin. 1. V. 22 S. 1—103*). Abhandlung über die Eigenschaften von Hartgußeisenbahnrädern. Belastung und Beanspruchung. Auswahl und Behandlung von Probestücken. Prüfmaschine und Prüfung. Folgerungen.

Die thermische Salzsäureprobe und die Reaktionsklassen für Aluminium. Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Von Mylius. (Z. f. Metallk. VI. 22 S. 233*). Darstellung eines Verfahrens zur Verfolgung des Angriffs verschiedener Aluminiumsorten durch verdünnte Salzsäure auf kalorimetrischem Wege. Einrichtung und Handhabung. Schichtung und Reinigung der Probestücke. Einfluß der Deckschicht auf die Salzsäureprobe. Verhalten der Metallkerne bei gleicher Oberfläche. Erfahrungen mit Blechen. Einfluß der Strukturveränderung durch Glühen. Gußaluminium. Einreihung nach der Reaktiongeschwindigkeit. Schutzüberzüge. Ergebnisse.

Dichtemessungen von Metallen und Legierungen bei hohen Temperaturen mit besonderer Berücksichtigung des flüssigen Zustandes. II. Messungen nach dem Auftriebsverfahren. Mitteilungen aus dem Metallhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Breslau. Von Bornemann (†) u. Sauerwald (Z. f. Metallk. VI. 22 S. 254*). Meßergebnisse für Antimon, Zink, Kupfer-Antimon-, Kupfer-Zink- und Aluminium-Zink-Legierungen.

Mechanische Proben an Stahldrähten (Stahl u. Eisen 15. VI. 22 S. 942*). Kurzer Bericht nach Frémont in „Le Génie Civil" über einige einfache Verfahren mit einem Apparat zur Prüfung der Härte, Apparat zur Prüfung der Scherfestigkeit und einem Schlaghammer.

Warmversuche mit Sonderstählen. Von Edert (Stahl u. Eisen 22. VI. 22 S. 961*). Ergebnisse von Versuchen mit vergüteten niedrighaltigen Chromnickelstählen, Chromvanadinstählen und nichtrostenden Stahlsorten. Chemische Zusammensetzung, Zugversuche, Kugeldruckversuche, Biegeversuche, Kerbschlagversuche, Glühversuche. Bearbeitbarkeit und Anwendungsgebiet.

Ueber den Einfluß des Probestabquerschnittes auf die Zug- und Biegefestigkeit von Gußeisen. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen. Von Oberhoffer u Poensgen (Stahl u. Eisen 3. VIII. 22 S. 1189*). Probekörper und Anstellung der Versuche. Schliffbilder.

Mechanik.

Die Nutzarbeit des Walzvorgangs, Grundlagen einer Mechanik bildsamer Körper. (Forts. u. Schluß.) Von Liss (Stahl u. Eisen 18. u. 25. V. u. 8. VI. 22 S. 768*, 806* u. 891*). Äußere mechanische Verhältnisse des Walzvorganges. Vollkommener freier Walzvorgang. Breitung und Formung. Walzdruck und Walzreibung. Praktische Anwendung der aufgestellten Theorien auf Walzversuche (Blockwalzversuche, Formeisenversuche). Formänderungwiderstand in Abhängigkeit von der Blocktemperatur. Nachprüfung mit Hilfe der Versuche und Berichte von Puppe. Einfluß der Formänderunggeschwindigkeit. Ermittlung und Vergleich der Walznutzarbeit. Zusammenfassung. Literaturnachweis aus „Stahl und Eisen".

Über den Vergleich der näherungsweisen und exakten Berechnung der Spannungsverteilung in einer Röhre. Von Wilhelm (Z. Österr. Ing. u. Arch. 23. VI. 22 S. 117*). Berechnung für eine gleichmäßig in einer Richtung gedrückte Röhre. Einfluß der Normalkraft auf die Formänderung. Einfluß größerer oder geringerer Rohrwandstärke im Verhältnis zum Durchmesser.

Graphische Tafeln für Festigkeitsrechnungen. (Forts. zu WT. 18 vom 15. IX. 21 S. 533). Von Vogel (WT. 1. VII. 22 S. 373*). Doppelskalendarstellungen. Ihr Vergleich mit Netzfelddarstellungen. Zeichnerische Entwicklung. Beispiele solcher Tafeln: Trägheits- und Widerstandsmomente, Drehmomente, mechanische und elektrische Leistungen, Umlaufzahlen und Wellendurchmesser. (Schluß folgt).

Die Abhängigkeit der Reibungsziffer von der Temperatur. Von Fischer (Glaser 1. VII. 22 S. 12*). Beschreibung der Versuchanordnung. Abbremsung eines halbpferdigen Elektromotors mit Bremsscheibe aus Werkzeugstahl mittels Fluß- und Gußeisenbremsklötzen. Vorversuche. Hauptversuche. Ergebnisse und Kritik ihres Wertes. Die Reibungziffer nimmt mit steigender Geschwindigkeit und im allgemeinen auch mit steigendem Bremsdruck ab.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Meßgerät zur Aufzeichnung der genauen Querschnittsform von Fahrleitungen (ETZ. 15. VI. 22 S. 823*). Bericht nach „Electric Railway Journal" über ein in Nordamerika erprobtes Meßgerät (trolley wirograph) zur Aufzeichnung des Grades und Charakters der Fahrdrahtabnutzung in vergrößertem Maßstab (10 : 1) an jeder beliebigen Stelle. Beispiele von Registrierkarten mit Aufzeichnungen. Verwendbarkeit für runde, achtförmige und Rillendrähte von 8,6 bis 11,5 mm Durchmesser unter Auswechselung des Klemmringes.

Die Stereoskopie im Dienste der isochromen und heterochromen Photometrie. Von Pulfrich (Naturwiss. 23. u. 30. VI. u. 7. VII. 22 S. 553*, 569* u. 596*). Rückblick auf die Entwicklung des Stereoskops zum Meßinstrument. Stereokomparator und Stereoautograph. Grundlagen des neuen stereoskopischen Meßverfahrens. Darstellung des in Frage kommenden Stereoeffektes. Kreisende Marken und ihre Wege. Ermittelung des Zeitunterschiedes zwischen Lichtreiz und Empfindung. Anstieg der Lichtempfindung. Schwierigkeiten und Abhilfen. Auswahl geeigneter Beobachter. (Forts. folgt.)

Die Maschinenherstellung von Endmaßen (WT. 1. u. 15. VII. 22 S. 395* u. 425*). Materialfragen. Vorarbeiten. Wärmebehandlung. Vorschleifen der

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Seiten- und Endflächen. Prüfung auf Haarrisse und Oberflächensprünge. Künstliches Altern durch abwechselnde Heiß- und Kaltbehandlung zwecks Sicherung der Unveränderlichkeit. Fertigschleifen und Abziehen. Ätzen. Poliermaschinen und mechanisches Polieren. Polierscheiben. Optische Prüfung auf Ebenheit. Prüfung auf Parallelität und genaues Maß. Zahlenmäßige Fehlerfeststellung.

Metallkaltbearbeitung.

Grundzüge zweckmäßiger Dreherei im Genaureihenmaschinenbau. Von Rinderknecht (WT. 15. VI. 22 S. 341*). Darlegung der Vorteile einiger Drehweisen. Beispiele. Drehen mit fliegendem Dorn. Drehen abgesetzter Wellen auf Länge mit federnder Körnerspitze. Drehen von Leerlaufriemenscheibe mit abgesetzter Bohrung. Fertigdrehen von Zahnrad auf Revolverbank mit fliegendem Dorn ohne Umschlagen der Revolkerköpfe.

Werkzeugmaschinen mit elektrischem Einzelantrieb auf der Leipziger Messe März 1922. Von Kurrein (WT. 1. VII. 22 S. 380*). Wagerechtstoßmaschine, Drehbank, Tischhobelmaschine, Gefühlbohrmaschine. Schleifapparate. Feldschmiede mit Elektrogebläse.

Metallwarmbearbeitung.

Der elektromagnetische Hammer. Von Schüler (ETZ. 28. VII. 22 S. 965). Bericht über einen in Amerika ausgeführten Schmiedehammer mit unmittelbarem elektromagnetischem Antrieb nach einem Aufsatz von Trombetta im „Journal of the American Institute of Electrical Engineers". Geschwindigkeiten und ihre Messung. Nachweis der Unmöglichkeit, einen solchen Hammer für Drehstrom von 50 Per./Sek. mit günstigem Wirkungsgrad auszuführen.

Modelltischlerei.

Herstellung eines Rohrkrümmermodelles auf der Bandsäge. (Stahl u. Eisen 29. VI. 22 S. 1016*). Anfertigung eines Notmodelles und der zugehörigen Kernbüchse mit Hilfe einer Bandsäge.

Anfertigung eines Seilrollenmodells. Von Löwer (WT. 15. VII. 22 S. 419*). Beschreibung von zwei Arten der Herstellung eines Seibrollenmodells, einmal zum Zweiteiligformen mit Kern, dann zum Dreiteiligformen.

Normen.

Richtlinien für die Bestimmung von Arbeitgenauigkeiten für den Wagenbau. Von Damm (WT. 1. VI. 22 S. 309*). Rückblick auf die Bestrebungen in der Eisenbahnindustrie zur Einführung von Normen. Einheitsbohrung oder Einheitswelle? Arbeiten und Vorschläge der Ausschüsse des NDI, der Hawa, der Linke-Hofmann-Werke, der Hanomag. Beispiele. Passungen und konstruktive Spiele. Vorgeschlagene Richtlinien.

Gewindetoleranzen. Rückblicke und Richtlinien für ihre Entwicklung. Von Berndt (WT. 15. VI. 22 S. 349). Vergleichende Betrachtung der verschiedenen bereits gemachten Vorschläge, nach Gewindearten geordnet. Tafel mit Zusammenstellung aller Angaben. Mitteilungen aus dem Meßlaboratorium der Ludw. Loewe & Co. A.-G. Bedingungen für die vollständige Prüfung der Gewinde von Bolzen und Muttern.

Das B. S. F.-Gewinde. Beitrag zur Frage der Gewindetoleranzen (WT. 1. VII. 22 S. 392*). Das neue, im Profil vollständig mit dem Whitworth-Gewinde übereinstimmende und nur feinere Steigungen aufweisende B. S. F.-Gewinde der British Engineering Standards Association stellt allen bisherigen für Gewinde aufgestellten Toleranzsystemen gegenüber einen Fortschritt dar. Vergleich theoretisch richtigen Gewindes mit fehlerhaftem. Berechnung der einzelnen Toleranzgrößen. Toleranzeinheit.

Arbeitvorgangschaubilder, Rohrpläne und die Organisationschrift. Von Hardung (WT. 15. VII. 22 S. 414*). Graphische Darstellungweisen. Allgemeines über Arbeitvorgangschaubilder. Symbolik. Beispiele der Anwendung: Lagerverwaltung, Gasfabrik, Silbergewinnung, Bierbrauerei, Schwefelsäurefabrikation. Praktischer Wert der Arbeitvorgangschaubilder und der Organisationschrift für Projektierung und Ausführung von Anlagen, für Zusammenbau und Inbetriebnahme, für Studienzwecke und Schulen.

Oberflächenbehandlung.

Graviermaschine (WT. 1. VIII. 22 S. 449*). Beschreibung einer als Kopierfräsmaschine arbeitenden Graviermaschine mit am einen Arm des Pantographen sitzender Frässpindel, an seinem anderen Arm sitzendem Führungstift. Teilkopf für runde Arbeiten. An die Maschine angebaute, einstellbare Fräserschleifvorrichtung. Wechselschablone. Hilfstisch für das Gravieren größerer Gegenstände.

Patentwesen.

Das internationale Patentamt in Brüssel. Von Herzfeld (ETZ. 8. VI. 22 S. 789*). Bericht über ein am 15. XI. 1920 in Paris zwischen einer Reihe von Staaten geschlossenes Abkommen zwecks Schaffung eines internationalen Zentralpatentamtes mit Sitz in Brüssel, seine Aufgaben und Aussichten, seine Bedeutung für Deutschland und für andere dem Abkommen noch nicht beigetretene Länder mit ausgeprägter Neuheitprüfung.

Schleifen.

Bearbeitung gegossener Kreuzungsstücke aus Mangan-Hartstahl mit der Schmirgelscheibe (Stahl u. Eisen 29. VI. 22 S. 1018*). Bericht nach Jacobs in „Foundry". Tragbare Elektroschmirgelmaschine benutzt zur Entfernung von Unebenheiten, zur Bearbeitung der senkrechten Stöße, zum Abschmirgeln der Innenflächen der Stöße, der Innenwände der Rillen und der Zungenseiten. Bearbeitung der Rillenlaufflächen unter einer gewöhnlichen Hobelmaschine mit daran angebrachter Schmirgelscheibe. Bearbeitung der Einsatzstellen für die beweglichen Zungen mittels auf der Spindel einer Bohrmaschine befestigter, sowohl mit der Stirnfläche als auch mit der zylindrischen Umfangfläche arbeitender Sonderschmirgelscheibe.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Versuche über elektrische Lichtbogen-Schweißung von Flußeisen und Grauguß. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen. Von Neese (Stahl u. Eisen 29. VI. u. 3. VIII. 22. S. 1001* u. 1192*). Schweißungen von Flußeisen. Gang der Versuche. Versuche zur Feststellung der günstigsten Stromstärke. Verschiedene Schweißarten. Schweißeinrichtungen. Einflüsse der Schweißdrahtbeschaffenheit und der Schweißpulver. Prüfung und Ergebnisse. Schweißungen von Grauguß. Unterschiede von Kalt- und Warmschweißungen. Ergebnisse der Versuche.

Sonderherstellungen.

Die Herstellung von Fahrrad- und Kraftfahrzeugketten. Von Kraffel (WT. 1. VI. 22 S. 314*). Beschreibung des vollständigen Ganges der Fertigung. Stanzwerkzeuge und Lochapparate, Kettenstifte, Hülsen, Kettenglieder. Rollen der Hülsen. Zusammensetzen und Durchziehen der Kettenglieder. Bockmaschine. Zusammenbau von Ketten. Schleifen der Nietstifte. Reckbank. Einlaufen.

Herstellung von Nähmaschinennadeln (WT. 1. VI. 22 S. 331*). Arbeitstufen für eine mittlere Maschinennadel. Beschreibung und Arbeitweise einer Revolverkopfmaschine.

Technisches Büro.

Die Nomographie und ihre Anwendungen im Elektromaschinenbau. Von von Stritzl (ETZ. 8. VI. 22 S. 781*). Zusammenstellung der verschiedenen Rechentafelarten. Als Beispiel die Berechnung der magnetischen Charakteristik von Gleichstrommaschinen.

Fluchtlinientafeln, Grundlagen und Anwendungen auf Fragen der Leitungsberechnung und Beleuchtungstechnik. Von Schwerdt (ETZ. 8. VI. 22 S. 777*). Besprechung der Funktionenskala auf zeichnerischer und rechnerischer Grundlage. Sonderstellung der logarithmischen Teilung. Verschiedene Beispiele von Fluchtlinientafeln für Lichtstrom, elektrischen Widerstand, Spannungabfall. Beispiel einer vektoriellen Tafel.

Technisches Schulwesen.

Die Holzwarthsche Gas- und Ölturbine. Originalbericht in schulmäßiger Darstellung. Von Reinicke (Z. f. Phys. u. Chem. Unt. V. 22 S. 144*). Gemeinverständliche Darlegung des Gedankens und der Wirkungweise. Wirtschaftlichkeitfragen. Literaturangaben.

Die Ausbildung der Former- und Gießerlehrlinge in der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. Von Seyfried (WT. 15. VII., 1. u. 15. VIII. 22 S. 405*, 437* u. 471*). Die Gießerei als Grundstein des Maschinenbaues, daher große Wichtigkeit guter Ausbildung in Formerei und Gießerei. Einteilung der Ausbildung der MAN.-Lehrlinge. Lehrgänge bei vier- bzw. dreijähriger Lehrzeit für Former und Gießer. Lehrzeit in den einzelnen Abteilungen, Lehrstoff, Arbeitbeispiele in Wort und Bild, Werkzeuge, Maschinen.

Formerlehrwerkstätte. Die Werkschule, ihre Einrichtung und ihr Lehrplan. Das Fachzeichnen und Proben von Schülerzeichnungen. Beschreibung schwenkbarer Modelltafeln zur Erläuterung von Formverfahren mit lose aufgesteckten, durch abstechende Farben unterschiedenen Teilen (Formkästen, Modellstücke, Kerne, Eingüße, Trichter usw.) Beispiele für die Anwendung beim Unterricht: Einformen eines Kugelstückes in zweiteiligem Formkasten und eines Ventiles in vierteiligem Formkasten. Praktische Jugendpflege.

Vorrichtungen.

Aus dem Vorrichtungenbau. Von Marretsch (WT. 15. VI. 22 S. 347*). Ausdrehvorrichtung für Differentialglocken. Ausgießvorrichtung für Kraftfahrzeuglenkmuttern. Verstellbarer Stahlhalter zum Ausbohren von Vorrichtungen. Der Maschinenschraubstock als Spannmittel im Vorrichtungenbau. Fräsen einer Führungscheibe auf einer Zweispindelfräsmaschine.

Herstellung eines Bohrfutters. (WT. 15. VI. 22 S. 362*). Konstruktion des Bohrfutters. Herstellung der Spannbacken, der Sicherungen gegen Verdrehung, der Bohrungen für die Backenführungen, der Führungkanäle für die Backen. Umschlagspann- und -bohrvorrichtung. Fräseinrichtung für kegeliges Gewinde. Wärmebehandlung und Prüfung der Einzelteile.

Wärmewirtschaft.

Wärmewirtschaft. VI. Wärmeschutz für Wohnhäuser. Von de Grahl (Glaser 1. VI. 22 S. 208*). Das Haus in wärmetechnischer Hinsicht im allgemeinen. Warmwasserbereitung und Heizung. Rechnerische Behandlung.

Wärmewirtschaft. VII. Schamotte-Einbauten in Zentralheizungskesseln. Von de Grahl (Glaser 15. VI. 22 S. 215*). Einleitende Bemerkungen. Gewölbeeinbauten. Vergleich von Versuchheizkesseln mit und ohne Gewölbe. Brennstoff, Gasanalysen und Wärmeverluste. Genauigkeitgrad bei Versuchen.

Ein Temperatur-Wärmemengen-Diagramm als Hilfsmittel zur thermodynamischen Untersuchung von Maschinen, deren Arbeitsmittel die Gasgesetze befolgen. Von Wellner (Dingler 18. u. 30. VI. u. 15. VII. 22 S. 121*, 133* u. 143*). Einleitende Erläuterung über Wärmediagramme. Entwicklung des Temperatur-Wärmemengen-Diagramms aus der Verallgemeinerung der Wärmeparabel von Stodola. Anwendung dieses Diagrammes für den Entwurf und die Beurteilung von Maschinen. Kolbenkompressoren, einstufige und mehrstufige Verdichtung. Turbokompressoren. Gasturbinen.

Wasser und Wind.

Windmotoren. Von Götz (Anz. Essen 3. VIII. 22 S. 1*). Erfahrungen mit Windkraftanlagen. Anwendunggebiete. Leistungen. Verschiedene Bauarten von Windturbinen deutscher, amerikanischer und dänischer Bauart. Einzelheiten der Konstruktion. Angaben aus Untersuchungen an 415 deutschen Windkraftanlagen im Jahre 1920 durch Mayersohn.

Werkzeuge.

Fingerfräser. Beitrag zu ihrer Fertigung und Instandhaltung. Von Gans (WT. 1. VII. 22 S. 384*). Materialfragen. Gang der Fertigung. Aufspannung. Zuschärfung. Meß- und Prüfeinrichtung für Fräser.

Wirtschaftliches.

Die wissenschaftliche Überwindung des Marxismus. Von Spann (Stahl u. Eisen 25. V. 22 S. 816). Das Verhältnis der Gegenwart zum Marxismus. Untersuchung der drei wesentlichsten Gedankenreihen der Wirtschaftstheorie von Marx, Mehrwertlehre, Konzentrationsgesetz, Kommunismus, und ihre Ablehnung. Gegenüberstellung der Volkswirtschaft als sittlicher Lebenskörper im Gegensatz zur materialistischen Auffassung.

Die Unternehmungsformen in Handel und Industrie. Von Rech (Techn. u. Wirt. VII. 22 S. 369). Einzelunternehmung. — Personenvereinigungen: 1. Stille Gesellschaft. 2. Kommanditgesellschaft. 3. Offene Handelsgesellschaft. 4. Genossenschaft. — Kapitalvereinigungen: 1. Gesellschaft mit beschränkter Haftung. 2. Aktiengesellschaft. 3. Kommanditgesellschaft auf Aktien. 4. Gewerkschaft. 5. Interessengemeinschaft und Schachtelgesellschaft. — Vorteile und Nachteile sowie Erläuterungen.

Zahnräderbearbeitung.

Die Fabrikation der Hohltriebe (Amerikaner-Triebe). Von Diekhoff (WT. 1. VI. 22 S. 321*). Herstellung der Triebwellen. Triebnachdreh- und Rädernietmaschinen. Selbsttätige Triebspindelbohrmaschine. Triebnietmaschine. Zapfenpoliermaschine. Arbeitstufen beim Aufnieten der Räder. Zahnfräsmaschine. Räderbohr- und -ausdrehmaschine. Apparat zum Messen der Achsenabstände und Untersuchen der Rädereingriffe.

Grundsatz und Anwendung der Abwälzfräsautomaten. Von Berck (WT. 1. VIII. 22 S. 442*) Darstellung des Wesens des Abwälzvorgangs an der Hand von schematischen Abbildungen und zugehörigen Berechnungen. Anwendung des Abwälzverfahrens für Hilfsvorrichtungen an Universalfräsmaschinen und Drehbänken. Vergleichende Betrachtung verschiedener Abwälzfräsvorrichtungen.

PSYCHOTECHNISCHER LEHRGANG AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE CHARLOTTENBURG IM OKTOBER 1922.

Im Psychotechnischen Laboratorium des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg findet vom 2. bis 11. Oktober 1922 ein psychotechnischer Lehrgang zwecks Einführung in die theoretischen und praktischen Grundlagen des Gesamtgebietes der Psychotechnik statt. Besonderer Nachdruck wird auf die „Industrielle Psychotechnik" gelegt werden. Neben Vorlesungen werden Übungen abgehalten, um die Kursteilnehmer in die Technik der Bedienung der Prüfinstrumente und die Berechnung der Werte einzuführen.

In den Vorlesungen soll behandelt werden: Eignungsprüfung industrieller Lehrlinge, Facharbeiter und Facharbeiterinnen sowie Meister, Grundzüge der Betriebsrationalisierung auf psychotechnischer Grundlage, Zeit-, Bewegungs- und Übungsstudien nach psychotechnischen Gesichtspunkten, kaufmännische Eignungsprüfung für Lehrlinge und Angestellte, psychotechnische Begutachtung der Reklame.

Die Vorlesungen finden in Hörsälen, die Übungen im Psychotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule statt. Neben den Vorlesungen und Übungen sind Besichtigungen psychotechnischer Prüfstellen Großberliner Unternehmen vorgesehen, die im Betrieb vorgeführt werden sollen. Die Leitung des Kursus liegt in den Händen von Prof. Schlesinger und von Prof. Moede.

Die Teilnehmergebühr für Vorlesungen und Übungen beträgt 3000,— M, für Vorlesungen allein 2000,— M. Für Ausländer gelten Sondergebühren. Da die Teilnehmerzahl beschränkt ist, empfiehlt sich baldige Anmeldung. Anschriften erbeten an: Laboratorium für industrielle Psychotechnik, Technische Hochschule, Charlottenburg, Berliner Str. 171.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. OKTOBER 1922. HEFT 19.

DIE VORTEILE DER MASSENHERSTELLUNG VON MASCHINENTEILEN GEGENÜBER IHRER EINZELHERSTELLUNG IM ALLGEMEINEN MASCHINENBAU.*)

Von Val. Litz, Berlin-Tegel.

(Forts. von S. 500.)

II. Fertigungsarbeiten.

A. Bearbeitung.

1. Ungefähre Festlegung der Arbeitsvorgänge und dafür in Frage kommende Maschinen.

Um von der Vorbereitung zur Fertigung in der Werkstätte überzugehen, ist es notwendig, sich an Hand der zur Bearbeitung kommenden Teile, die im übrigen aus der vorläufigen Fertigung schon bekannt sind, eine ungefähre rohe Zusammenstellung der in Frage kommenden und zur Verfügung stehenden Arbeitsmaschinen zu machen. Es wird dem einigermaßen erfahrenen Betriebsmann ohne weiteres möglich sein, aus seinem vorhandenen Maschinenpark in kurzer Zeit eine Übersicht darüber zu gewinnen, welche Maschinen aus dem vorhandenen Bestand für die neue Fertigung in Frage kommen, und welche Maschinen neu beschafft werden müssen. Diese mehr gefühlmäßige und der praktischen Erfahrung entnommene Zusammenstellung der etwa in Frage kommenden Maschinen kann naturgemäß einen Anspruch auf völlige Genauigkeit und Sicherung eines wirtschaftlichen Ergebnisses nicht machen. Immerhin bietet eine solche, wenn auch rohe Auswahl die Unterlage für die Kalkulation der vorzunehmenden Arbeiten und die Inanspruchnahme der in Frage kommenden Maschinen durch — wenn auch zunächst nur rohe — Zerlegung der Fabrikationsgänge für die Fertigung der einzelnen Teile.

2. Aufstellung der Maschinenkarten.

Die in einem Werk vorhandenen Werkzeugmaschinen sind hinsichtlich der Hauptabmessungen der Maschinen, der Ausrüstung, der Zubehörteile, der Drehzahlen, Vorschübe und Schaltschemas auf besonderen Maschinenkarten dargestellt.

Die Maschinenkarten müssen die größten Abmessungen der Tisch- oder Werkzeugbewegung und die größten Maße der Arbeitstücke enthalten; ferner die Handradstellungen für die Drehzahlen und Vorschübe, und in einem besonderen Schaltschema müssen die Hebelstellungen zur Erreichung bestimmter Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe ohne weiteres zu entnehmen sein.

Eine solche Maschinenkarte ist in Fig. 39a u. b dargestellt.

Ein Stück dieser Maschinenkarte dient der Kalkulationkartei als Unterlage, und ein Stück befindet sich in der Betriebsbürokartei der betreffenden Werkstätte.

3. Festlegung der Arbeitsgänge.

Die Arbeitsgänge für alle Einzelteile der verschiedenen Ventilgrößen werden für alle Arbeitstücke unter Beachtung wirtschaftlicher Fertigung, d. h. unter Ausnutzung der größten Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe, die die betreffende Maschine zuläßt, ermittelt. Eine solche Durchrechnung ist in Fig. 40a, b, c für das Gehäuse eines Idealventils von 200 mm Ø aus Stahlguß durchgeführt.

Die im einzelnen errechneten Zeiten für die einzelnen Arbeitsgänge werden in Minuten ermittelt und erfahren für die Gesamtzeit in Minuten in einzelnen Fällen eine entsprechende Aufrundung nach oben unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse und der tatsächlichen Möglichkeit der praktischen Durchführung gegenüber dem errechneten Wert. Dabei wird die sogenannte „50-Minutenstunde" zugrunde gelegt, auf der der Begriff der Akkordgrundlage nach dem in der Berliner Metallindustrie geltenden Tarifvertrag aufgebaut ist. Es erfolgt nämlich die Festsetzung der Akkordpreise nach der Leistung von einem Arbeiter durchschnittlicher Leistungsfähigkeit unter normalen Bedingungen und unter Zugrundelegung einer Arbeitstunde von 50 Min. statt von 60 Min. Die fehlenden 10 Min. sind gedacht für nicht zu vermeidende kleine Pausen, allerlei Nebenverrichtungen sowie eine gewisse Unbeholfenheit des Durchschnittarbeiters. Der über dem Durchschnitt stehende Arbeiter, für den die erwähnten Nebenumstände also in geringerem Maße zutreffen, wird demnach eine Vergünstigung bis zu 20 vH haben.

Auf diese Weise ergibt sich beispielsweise die Gesamtzeit für den Arbeitsvorgang 1, der auf dem Bohr- und Drehwerk, bezeichnet mit K. (= Karussell) 5215, mit 62 Min. festgelegt ist.

In gleicher Weise erfolgt die Ausrechnung sämtlicher Arbeitsvorgänge, nicht allein an dem Gehäuse, sondern an sämtlichen Teilen, unter Berücksichtigung der durch die gegebene Einrichtung bedingten praktischen Durchführbarkeit der errechneten Werte.

Für die Durchrechnung finden neben den üblichen technischen Hilfsmitteln die bekannten Schaubilder von Schlesinger zur Bestimmung der Umdrehungszahlen und Bearbeitungzeiten bei gegebenen Durchmessern, Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben sowie eine Tafel der Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe für verschiedene Materialien nach Fig. 41 u. 42 Verwendung.

Bei der Durchrechnung ist naturgemäß eine Anpassung an die unter I. C. 2. vorhandenen, zur Verfügung stehenden und etwa neu zu beschaffenden Maschinen Voraussetzung. Die gesamte Durchrechnung erfolgt in der Kalkulation.

4. Arbeitkarte (Fig. 43a u. b).

Die Ergebnisse sämtlicher im Einzelnen durchgerechneten Arbeitsvorgänge nach Fig. 40a, b, c werden nunmehr in die Arbeitkarte (Fig. 43a u. b) übertragen, die zunächst alle Angaben enthält, die auch auf der Liste der Arbeitsgänge stehen. Außerdem enthält die Arbeitkarte — soweit vorhanden und notwendig — Angaben über die für einzelne Arbeitsgänge vorhandenen Werkzeuge, Vorrichtungen und Lehren.

Die Arbeitkarte wird in der Kalkulationabteilung zurückbehalten.

5. Arbeitenverzeichniskarte (Fig. 44).

Nach Fertigstellung der Arbeitkarte werden durch die Kalkulationabteilung für die Verwendung im Betriebsbüro der Werkstätte die Angaben der Arbeitkarte auf die Arbeitenverzeichniskarte übertragen.

Diese Arbeitenverzeichniskarte (Abb. 44) ist wieder für ein senkrechtes Dreh- und Bohrwerk (Karusselldrehbank) für ein Gehäuse von 200 mm l. W. ausgefüllt.

Sie enthält neben den Angaben der Arbeitkarte eine wesentliche Ergänzung durch die genaue Bezeichnung

*) Auszug aus der durch die Technische Hochschule Charlottenburg genehmigten Dissertation des Verfassers zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs.

B. Z. Nr. 5166 **Maschinenkarte** Inv.-Nr. 5215

Für *Karusselldrehbank* | Lieferant *Sondermann & Stier, Chemnitz*

Geliefert *7. 3. 21.* | in Betrieb *20. 3. 21.* | Preis

Abmessungen der Maschine

Planscheibendurchmesser 1050 mm,

Bohrung im Werkzeughalter Morse-Konus 6,

Antrieb durch Räderkasten mit Einriemenscheibe

Gewicht	*9000* kg		Durchm.	*1100* mm
Kraftbedarf	*7* PS	Größte Maße der Arbeitstücke	Länge	mm
Raumbedarf	*3000 × 2300 × 4000* mm		Breite	mm
			Höhe	*850* mm

Größte Tisch-	*wagerecht 600* mm	Standort	*Abt. 10*
oder Werkzeug-	*senkrecht 700* mm		
bewegung	mm		

Ausrüstung

Mit einem normalen Support und einem Revolversupport mit 5 Werkzeuglöchern

Zubehörteile

Stück	Mitgeliefert	Stück	Nachträglich bestellt	Preis M	Pf.
4	*Kastenkloben*				
5	*Schraubenschlüssel 7/8" 3/4" 5/8" 1/2" 3/8"*				
2	*Kurbeln*				
1	*Klauenschlüssel*				
1	*Zahnhalterschlüssel*				
1	*Deckenvorgelege*				

Fig. 39a. Maschinenkarte (Vorderseite).

Handradstellung

Drehzahlen

Stufe	A	B	C		
1	1,48	5,7	24		
2	1,98	7,6	31		
3	2,5	9,7	40		
4	3,4	13	53		
5	4,55	17,1	70		

Vorschübe

Hebelstellung	Klein A	Groß B			
1	0,25	1,4			
2	0,37	2,1			
3	0,53	3,1			
4	0,74	4,3			
5	1,1	6,0			

Schaltschema

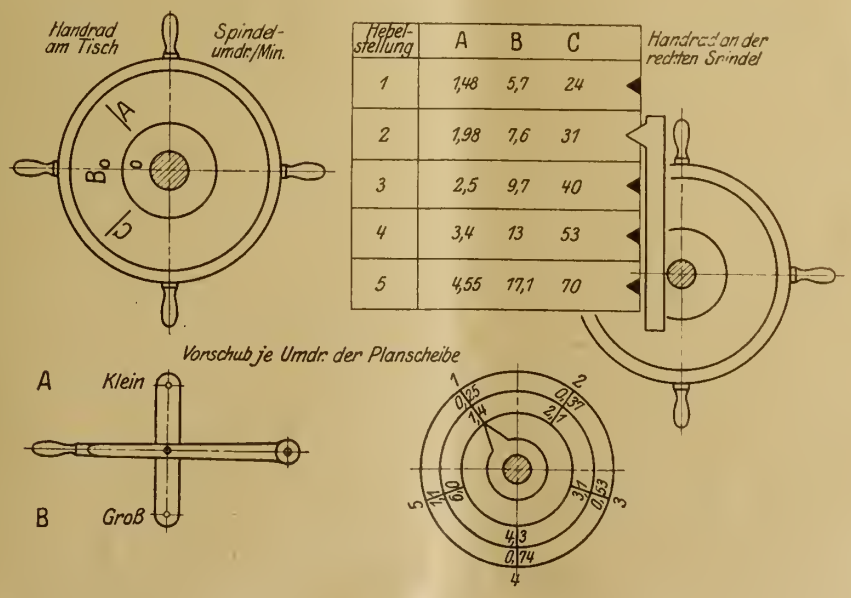


Fig. 39 b. Maschinenkarte (Rückseite).

Zeichg. Nr. 672/21

Arbeitstück: *Gehäuse 200 Ø* Material: *St. G.* Teil Nr.: *1*

Arbeitsvorgang	Art der Maschine	Arbeit	Arbeitstück bzw. Werkzeuge: Durchmesser in mm	Umdr. je Min.	Umfg.- oder Schnittgeschw. je Min.	Weg oder Länge des Arbeitstückes mm	Vorschub je Umdr. mm	Vorschub je Min. mm	Zeit in Min. einzeln gerechnet	Zeit in Min. gesamt abgerundet	Bemerkungen
1	K.	Auf- und abspannen								20	
	5215	Flansch drehen 2 ×	360	13	13	85	1,1	14,3	6	15	
		Flansch Ansatz drehen 2 ×	360	13	13	50	1,1	14,3	3,5	7	
		„ aussen drehen 2 ×	360	9,7	11	30	0,74	7,2	4,15	(9)	während Flansch drehen
		3 × Stahl einstellen und messen								10	
		+ 20 vH								52 10	
										62	
2	K.	Gegenflansch drehen, wie oben weniger									
	5215	3 Min., da jetzt besser aufzu-									
		spannen								59	
		ausbohren 2 ×	200	17,1	10,5	130	1,1	18,8	6,8	14	
		Sitzfläche drehen 2 ×	270	17,1	13,5	35	0,53	9	3,9	10	
		Passfläche drehen								10	
		Nuten einstechen 2 ×	240	13	9,5	12	0,25	3,25	3,7	8	
		„ auf Mass drehen								4	
		„ hinterdrehen								5	
		Stahl wechseln, messen								10	
		+ 20 vH								120 24	
		+ Arbeitvorgang 1								144 62	
										206	
		gegen								[260]	
3	K.	auf- und abspannen								20	
	5215	Flansch für Schlitten drehen 2 ×	460	9,7	14	50	1,1	10,6	4,7	10	mit Flansch aussen drehen
		„ „ „ „ 2 ×	360	13	14,5	50	1,1	14,3	3,5	8	
		Flansch aussen drehen 2 ×	460	7,6	11	35	0,74	5,6	6,30	(13)	während Flansch drehen
										38	

Fig. 40a.

Fig. 40a–c. Ermittelung der

672
Zeichg. Nr. 21

Arbeitstück: Gehäuse 200 Ø — Material: St. G. — Teil Nr.: 1

Arbeitsvorgang	Art der Maschine	Arbeit	Arbeitstück bzw. Werkzeuge: Durchmesser in mm	Umdr. je Min.	Umfg.- oder Schnittgeschw. je Min.	Weg oder Länge des Arbeitstückes mm	Vorschub je Umdr. mm	Vorschub je Min. mm	Zeit in Min. einzeln gerechnet	Zeit in Min. gesamt abgerundet	Bemerkungen
		Übertrag								38	
3	K.	Ansatz drehen und messen								5	
	5215	ausbohren 2 ×	235	13	11	330	0,74	9,6	34,4	70	
		„ 1 ×	285	17,1	15	330	0,53	9,1	36	37	
		Anschlag drehen								10	
		messen								10	
		Schräge am Flansch drehen								10	
										180	
		+ 20 vH								36	
										216	
		gegen								[300]	
4	K.	Dichtungring fertig drehen mit Profilstahl	240	9,7	7	4	0,15	1,46	2,8	5	
	5215	Stahl wechseln und messen								5	
		aufspannen								20	
										30	
		+ 20 vH								6	
										36	
		gegen								[45]	
5	Bohrwerk	Bolzenloch ausbohren									
	5109	Flächen fräsen (2 Seiten) 6 ×	35	100	12	300	0,3	31,5	9,5	60	
		ausbohren	40	100	12,5	140	0,2	20	7	7	
		aufreiben mit Dreischneider	44	40	5	200	0,25	10	20	20	
		abflächen 2 ×	80	20	5	10	0,1	2	5	10	
		auf- und abspannen								10	
		Werkzeuge wechseln								15	
										122	
		+ 20 vH								24	
		für das Stück								146	
		gegen								[185]	

Arbeitsgänge für Einzelteile.

Fig. 40b.

672
Zeichg. Nr. 21

Arbeitstück: Gehäuse 200 Ø — Material: St. G. — Teil Nr.: 1

Arbeitsvorgang	Art der Maschine	Arbeit	Arbeitstück bzw. Werkzeuge: Durchmesser in mm	Umdr. je Min.	Umfg.- oder Schnittgeschw. je Min.	Weg oder Länge des Arbeitstückes mm	Vorschub je Umdr. mm	Vorschub je Min. mm	Zeit in Min. einzeln gerechnet	Zeit in Min. gesamt abgerundet	Bemerkungen
6	Shap.	seitliche ovale Fläche hobeln	55	Hub 100	12	100	0,5	50	2,0	2,0	
	1853	Spannzeit								6	
										8,0	
		+ 20 vH								1,6	
										9,6	
		gegen								[10,5]	
7	Bohr.	Löcher bohren									
		8 Löcher 28 Ø 8 ×	28	205	18	36	0,3	61,5	0,6	4,8	
		4 „ 21,5 „ 4 ×	21,5	260	18	40	0,3	72,0	0,55	2,5	
		4 „ 1 „ Gewinde schneiden 6 ×	25,4	25	2	40	3,2	80	0,5	12	
		8 Löcher für Flansche bohren 8 ×	10	575	18	25	0,2	115	0,2	1,6	
		Gewinde von Hand geschnitten									
		2 Löcher 1/2" G. G.									
		bohren 2 ×	18	320	18	60	0,3	96	0,6	1,2	
		Gewinde schneiden 2 × 6 ×	20	27	2	30	1,8	49	0,6	7,2	
		auf- und abspannen								8	
		4 × Kanten								6	
		Werkzeug wechseln								5	
		8 Löcher abflächen								20	
		Verstellen der Maschine								20	
										88,3	
		+ 20 vH								18	
		für das Stück								106,3	
		gegen								[120]	

Fig. 40c.

der Hebelstellungen, die für die einzelnen Arbeitsvorgänge hinsichtlich Antrieb und Vorschub nötig sind, um die Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe und damit die errechneten Bearbeitungzeiten für die einzelnen Arbeitsvorgänge (s. 3) zu erreichen.

Die Arbeitenverzeichniskarte enthält ferner auch alle weiteren Teile (z. B. der verschiedenen Ventilgrößen), die auf der gleichen Maschine Nr. 5215 bearbeitet werden können. Die Arbeitenverzeichniskarte hat eine größere Bedeutung in einer Bearbeitungswerkstätte, in der die verschiedensten Stücke bearbeitet werden. Sie dient dann dem Betriebsbüro als Unterlage dafür, welche Maschinen

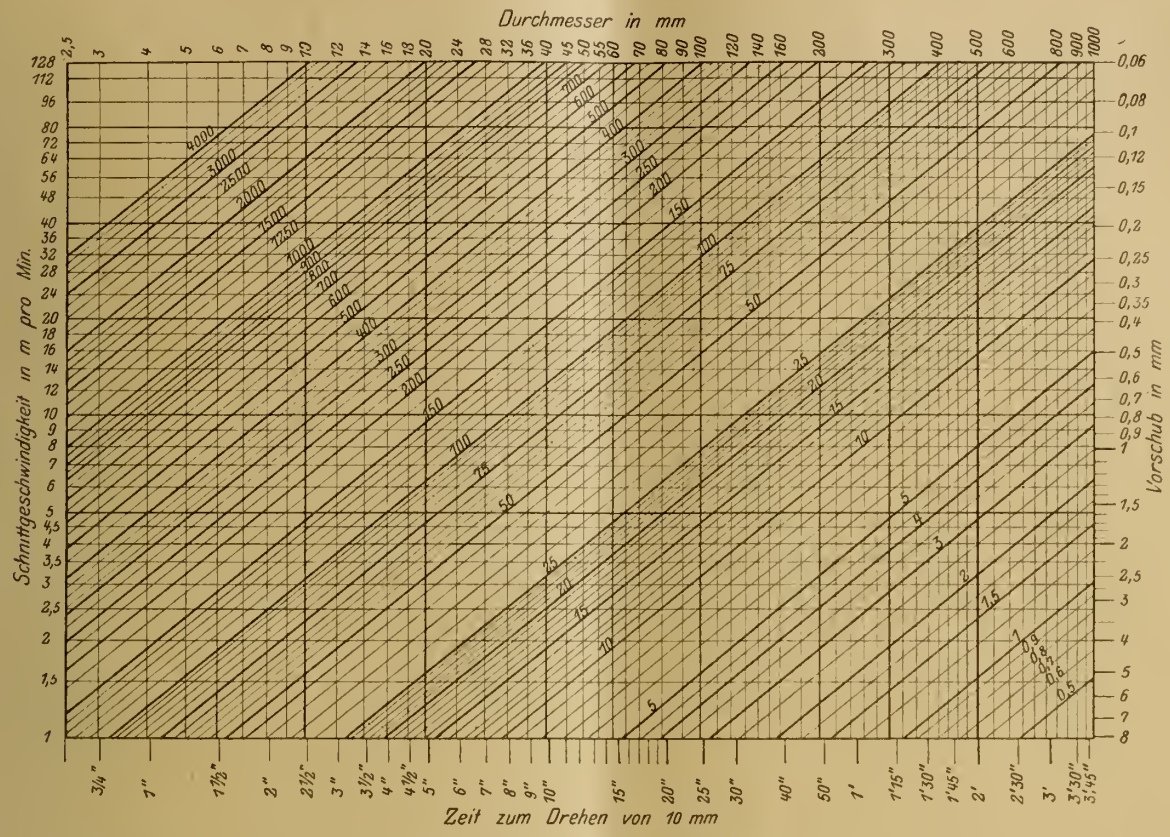


Fig. 41.

Schaubild zur Bestimmung der Drehzahlen und Arbeitzeiten aus Durchmessern, Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben.

	Gusseisen				Schmiedeisen				Maschinenstahl				Bronze, Rotguss, Messing.			
	Mit gewöhnl. Stahl		Mit Schnellstahl		Mit gewöhnl. Stahl		Mit Schnellstahl		Mit gewöhnl. Stahl		Mit Schnellstahl		Mit gewöhnl. Stahl		Mit Schnellstahl	
	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr	Umfangs- od Schnittgeschw. m/min	Vorschub mm/Umdr
Drehen	6 - 12	0,1 - 3	13 - 20	0,5 - 5	10 - 13	0,1 - 3	20 - 30	0,5 - 5	8 - 12	0,1 - 3	15 - 25	0,5 - 5	15 - 30	0,1 - 3	20 - 40	0,1 - 3
Gewindeschneiden	2 - 5				2 - 5				2 - 4				6 - 15			
Ein- und Abstechen	5 - 10	0,05 - 1,5	15 - 20	0,05 - 1,5	6 - 12	0,02 - 1	15 - 20	0,02 - 1	5 - 10	0,02 - 1	12 - 18	0,02 - 1	12 - 20	0,02 - 1		
Bohren m. Spiralbohrer	8 - 12	0,1 - 0,5	16 - 20	0,2 - 2	10 - 15	0,1 - 0,5	18 - 25	0,2 - 1,5	6 - 10	0,1 - 0,5	15 - 20	0,2 - 1,5	16 - 20	0,1 - 1	25 - 35	0,1 - 1
Bohren m. Bohrstange	6 - 12	0,1 - 3	15 - 20	0,2 - 5	8 - 12	0,1 - 3	10 - 20	0,1 - 2	6 - 10	0,1 - 3	12 - 18	0,1 - 2	15 - 20	0,1 - 3		
Bohren m. Kanonenbohr	5 - 10	0,02 - 0,5			6 - 12	0,02 - 0,5			5 - 10	0,02 - 0,5			15 - 20	0,02 - 1		
Reiben	3 - 6	0,5 - 10			3 - 6	0,5 - 10			3 - 5	0,5 - 10			16 - 20	0,5 - 10		
		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min		Vorschub mm/min
Fräsen Lang- u. Plan	10 - 15	15 - 150	25 - 40	25 - 250	12 - 18	15 - 150	30 - 50	30 - 300	10 - 15	15 - 150	25 - 40	25 - 250	25 - 40	25 - 200	40 - 70	30 - 300
Fräsen Rund-	10 - 15	20 - 60*)			12 - 15	15 - 50*)			10 - 15	12 - 40*)			20 - 40	15 - 80*)		
Fräsen Zahn-	9 - 12	15 - 75	15 - 20	25 - 90	10 - 15	15 - 50	16 - 20	25 - 70	8 - 12	12 - 40	15 - 18	20 - 60	20 - 40	25 - 100		
Fräsen Gewinde-					12 - 15	40 - 100*)			10 - 12	40 - 100*)						
		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		Vorschub mm/Hub		
Hobeln	5 - 10	Wager 0,1 - 8 Senkr. 0,1 - 5	10 - 15	Wager 0,6 - 12 Senkr. 0,5 - 10	6 - 12	Wager 0,1 - 8 Senkr. 0,1 - 5	10 - 15	Wager 0,6 - 12 Senkr. 0,5 - 10	5 - 10	Wager 0,1 - 8 Senkr. 0,1 - 5	10 - 15	Wager 0,6 - 12 Senkr. 0,5 - 10	10 - 20	Wager 0,1 - 10 Senkr. 0,1 - 6		
Stoßen (wager. u. senkr.)	5 - 10	0,1 - 2	10 - 15	0,2 - 5	6 - 12	0,1 - 2	10 - 15	0,2 - 5	5 - 10	0,1 - 2	10 - 15	0,2 - 5	10 - 20	0,1 - 2		

	Schmiedeisen, Stahl und Gußeisen			
	Umfangsgeschwindigkeit des Arbeitstückes m/min	Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe m/sek	Anstellung der Schleifscheibe mm	Seitlicher Vorschub der Scheibe mm/Umdr. d. Arbeitsstückes.
Schleifen	10 - 25	20 - 35	0,01 - 0,15	2/5 bis 1/1 der Scheibenbreite

*) Abwicklung.

Fig. 42.

Tafel der Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe für verschiedene Materialien.

Material: *Stahlguß* Arbeitkarte: *Zchg. 21* 672

für: *Gehäuse 200 l. W.* für Teil: *1* Lfd. Nr.: *1*

Arb.-gang Nr.	Arbeitsgang	Maschine Art.	Maschine Nr.	Werkzeug	Vorrichtg.	Lehre	Durchmesser mm	Uml. i. d. Min.	Schnittgeschw. i. d. Min.	Vorschub je Uml. mm	Vorschub i. d. Min. mm	Arbeitweg mm	Zeit f. Arbeitleistg. Min.	Ges. Zeit f. 1 Stück Min.	Bemerkungen
1	*Auf- und abspannen*	*Karussell-Drehbank*	*5215*											*20*	
	Flansch drehen	*2×*					*360*	*13*	*13*	*1,1*	*14,3*	*85*	*6*	*15*	
	Flansch Ansatz drehen	*2×*					*360*	*13*	*13*	*1,1*	*14,3*	*50*	*3,5*	*7*	
	Flansch außen drehen	*2×*					*360*			*0,74*		*30*			*während Flansch drehen*
	3× Stahl einstellen und messen													*10*	
2	*Gegenflansch drehen*								*wie Arbeitsvorgang 1*					*59*	
	ausbohren	*2×*					*200*	*17,1*	*10,5*	*1,1*	*18,8*	*130*	*6,8*	*14*	
	Sitzfläche drehen	*2×*					*270*	*17,1*	*13,5*	*0,53*	*9*	*35*	*3,9*	*10*	
	Paßfläche drehen													*10*	
	Nut einstechen	*2×*		*C. 1411 C. 1442*		*C. 1756*	*240*	*13*	*9,5*	*0,25*	*3,25*	*12*	*3,7*	*8*	
	Nut auf Maß drehen					*C. 1 1231*								*4*	
	Nut hinterdrehen					*O. 2 1231*								*5*	
	Stahl wechseln und messen													*10*	
3	*Auf- und abspannen*	*Karussell-Drehbank*	*5215*		*C. 1755*									*20*	
	Flansch für Schlitten drehen	*2×*					*460*	*9,7*	*14*	*1,1*	*10,6*	*50*	*4,7*	*10*	*mit Flansch außen drehen*
	„	*2×*					*360*	*13*	*14,5*	*1,1*	*14,3*	*50*	*3,5*	*8*	
	Ansatz drehen und messen													*5*	
	Ausbohren	*2×*					*285*	*13*	*11*	*0,74*	*9,6*	*330*	*34,4*	*70*	
	„	*1×*					*285*	*17,1*	*15*	*0,53*	*9,1*	*330*	*36*	*37*	
	Anschlag drehen													*10*	
	Messen													*10*	
	Flansch außen drehen	*2×*					*460*			*0,74*		*35*			*während Flansch überdrehen*
	Schräge am Flansch drehen													*10*	
4	*Aufspannen*													*20*	
	Dichtungring fertig drehen			*C. 1410*		*C. 3 1231*	*240*	*9,7*	*7*	*0,15*	*1,46*	*4*	*2,8*	*5*	
	Stahl wechseln und messen													*5*	

Zu diesen Zeiten kommt ein Zuschlag von 20 vH.

Fig. 43a. Arbeitkarte.

Material: *Stahlguß* Arbeitkarte: *Zchg. 672/21*

für: *Gehäuse 200 l. W.* für Teil: *1* Lfd. Nr.: *1*

Arb.-gang Nr.	Arbeitsgang	Maschine Art	Maschine Nr.	Werkzeug	Vorrichtg.	Lehre	Durchmesser mm	Uml. i. d. Min.	Schnittgeschw. i. d. Min.	Vorschub je Uml. mm	Vorschub i. d. Min. mm	Arbeitweg mm	Zeit f. Arbeitleistg. Min.	Ges. Zeit f. 1 Stück Min.	Bemerkungen
5	*Bolzenloch ausbohren*	*Bohr- u. fräswerk*	*5109*												
	Flächen fräsen	„	„				*35*	*100*	*12*	*0,3*	*31,5*	*300*	*9,5*	*60*	
	Bohren	„	„				*40*	*100*	*12,5*	*0,2*	*20*	*140*	*7*	*7*	
	Aufreiben mit Dreischneider	„	„				*44*	*40*	*5*	*0,25*	*10*	*200*	*20*	*20*	
	Abflächen	*2 ×* „	„				*80*	*20*	*5*	*0,1*	*2*	*10*	*5*	*10*	
	Auf- und abspannen													*10*	
	Werkzeuge wechseln													*15*	
6	*Seitliche ovale Fläche hobeln*	*Shaping-masch.*	*1853*				*55*	*Hub 100*	*12*	*0,5*	*50*	*100*	*2,0*	*2,—*	
7	*8 Löcher bohren*	*Bohrm.*	*5228*		*C. 1234*		*28*	*205*	*18*	*0,3*	*61,5*	*36*	*0,6*	*4,8*	
	4 Gewindelöcher bohren	„	„				*21,5*	*260*	*18*	*0,3*	*72*	*40*	*0,55*	*2,5*	
	4 Löcher 1" Gewinde schneiden	*6 ×*					*25,4*	*25*	*2*	*3,2*	*80*	*40*	*0,5*	*12*	
	8 Gewindelöcher f. Fl. bohren				*C. 1441*		*10*	*575*	*18*	*0 2*	*115*	*25*	*0,2*	*16*	
	2 Löcher 1/2" Gasgewinde	*2 ×*					*18*	*320*	*18*	*0,3*	*96*	*60*	*0,6*	*1,2*	
	2 Löcher Gewinde schneiden	*6 ×*					*20*	*27*	*2*	*1,8*	*49*	*30*	*0,6*	*7,2*	
	Auf- und abspannen													*8*	
	4 × Kanten													*6*	
	Werkzeug wechseln													*5*	
	8 Löcher abflächen													*20*	
	Verstellen der Maschine													*20*	

Zu diesen Zeiten kommt ein Zuschlag von 20 vH.

Fig. 48 b. Arbeitkarte.

für die Bearbeitung irgendwelcher Stücke überhaupt in Frage kommen, und das Kalkulationbüro sowohl als auch das Arbeit- und Betriebsbüro sind in der Lage, eine andere geeignete Maschine als die sonst gewählte auszusuchen, falls sich diese beispielsweise in Instandsetzung befindet.

Im vorliegenden Falle — der abgetrennten Fertigung — hat diese Arbeitenverzeichniskarte nur beschränkte Bedeutung und kommt vorwiegend dann in Frage, wenn mit Rücksicht auf den Umfang der Fertigung mehrere gleichartige Maschinen für die Bearbeitung verschiedener Teile in der Abteilung vorhanden sind.

Es enthält also die Arbeitenverzeichniskarte in erster Linie alle Arbeiten für Stücke der verschiedensten Abmessungen, die auf einer und derselben Maschine bearbeitet werden können. Die Arbeitenverzeichniskarte verbleibt im Betriebsbüro Durch den Meister erfolgt bei Vorgabe der Arbeit an den Arbeiter an Hand der Arbeitenverzeichniskarte — im vorgesehenen Falle mündlich — die Angabe, mit welchen Hebelstellungen für Antrieb und Vorschub die einzelnen Arbeitsvorgänge bewerkstelligt werden müssen — unter Verwendung der angeführten Werkzeuge, Vorrichtungen und Lehren.

Die Arbeitenverzeichniskarte wird dem Arbeiter zur

Masch. Nr. 5215.

Arbeitenverzeichniskarte für Senkrechtbohr- und -drehwerk (Karusselldrehbank).

Zeichng. Nr.	Teil Art	Teil Nr.	Arbeitsgang Art	Arbeitsgang Nr.	Werkzeug	Vorricht. Nr.	Lehre Nr.	Uml. i. d. Min.	Vorschub je Umd. mm	Vorschub je Min. mm	Antrieb Riemenlage	Antrieb Hebelstellung	Vorschub Riemenlage	Vorschub Hebelstellung
21^{672}	Gehäuse	1	Flansch drehen 2×	1				13	1,1	14,3	—	B. 4	—	A. 5
	f. 200 l. W.		Flansch Ansatz drehen 2×					13	1,1	14,3	—	B. 4	—	A. 5
			Flansch außen drehen 2×		Während Flansch drehen				0,74		—		—	A. 4
			Gegenflansch drehen	2				Wie Arbeitvorgang 1						
			ausbohren 2×					17,1	1,1	18,8	—	B. 5	—	A. 5
			Sitzfläche drehen 2×					17,1	0,53	9,–	—	B. 5	—	A. 3
			Paßfläche drehen											
			Nut einstechen 2×		C. 1411 C. 1442		C. 1756	13	0,25	3,25	—	B. 4	—	A. 1
			Nut auf Maß drehen				C. 1231^1							
			Nut hinterdrehen				C. 1231^2							
			Flansch drehen für Schlitten 2×	3		C. 1755		9,7	1,1	10,6	—	B. 3	—	A. 5
			Flansch drehen für Schlitten 2×					13	1,1	14,3	—	B. 4	—	A. 5
			Ansatz drehen und messen											
			ausbohren 2×					13	0,74	9,6	—	B. 4	—	A. 4
			ausbohren 1×					17,1	0,55	9,1	—	B. 5	—	A. 3
			Anschlag drehen											
			Flansch außen drehen 2×		Während Flansch plandrehen				0,74				—	A. 4
			Schräge am Flansch drehen											
			Dichtungsring fertig drehen	4	C. 1410		C. 1231^3	9,7			Mit Profilstahl			
21^{674}	Gehäuse	1	Flansch drehen 2×					9,7	1,1	10,7	—	B. 3	—	A. 5
	f. 250 l. W.		Flansch Ansatz drehen					9,7	1,1	10,7		B. 3	—	A. 5
			Flansch 2× außen drehen		Während Flansch drehen				0,74				—	A. 4
	Gegenflansch drehen	2			Wie Arbeitvorgang 1									
	ausbohren 2×							17,1	1,1	18,8	—	B. 5	—	A. 5

Fig. 44. Arbeitenverzeichniskarte.

Zeit grundsätzlich nicht übergeben. Es soll auf diese Weise vermieden werden, daß der Arbeiter unter allen Umständen mit den angegebenen Hebelstellungen arbeitet, ohne sich zu bemühen, bessere Hebelstellungen und dadurch bessere Ausnutzung der Maschinen zu finden, was ihm tatsächlich häufig gelingt. Die Möglichkeit, hierdurch Vorteile — auch für sich — zu erzielen, soll ihn anreizen, wobei seitens der Werkstattleitung darauf zu achten ist, daß dadurch nicht eine Überbeanspruchung der Maschinen hervorgerufen wird.

(Forts. folgt.)

DIE SCHNEIDEISEN FÜR DIE HERSTELLUNG KONISCHER GEWINDE.

Von W. Kühn, Frankfurt a. M.

Inhalt: Die Schwierigkeiten, die sich durch die Durchmesserzunahme ergeben, werden erläutert und die Gesichtspunkte klargelegt, die für die Konstruktion von Schneideisen für konische Gewinde maßgebend sind; auch die Grenze für Durchmessersteigungen für konische Gewinde ist angegeben, die sich im allgemeinen mit Schneideisen noch ausführen lassen.

Für einzelne Zwecke, z. B. Kernstopfen, Anschlußtüllen usw., werden vielfach konische Gewinde verwendet, damit diese Teile stramm in das Innengewinde hineingezwängt werden können. Die Anfertigung eines wirklich richtigen konischen Gewindes bietet manche Schwierigkeiten, über die der Praktiker sich in den meisten Fällen hinwegsetzt, da die Fehler im allgemeinen gering und sie ihm vielfach überhaupt nicht bekannt sind.

Viele Werkstätten besitzen garkeine Einrichtung, um ein einwandfreies konisches Gewinde herstellen zu können; dies ist nur auf einer Leitspindelbank mit Konuslineal möglich.

Die verschiedenen Verfahren und Fehler hier zu behandeln würde zu weit führen, es soll hier nur das Schneideisen für konische Gewinde in Bezug auf seine Schneidfähigkeit etwas näher betrachtet werden.

Da diese oben erwähnten Teile mit konischen Gewinden meist auf Revolverbänken oder Automaten hergestellt werden, so bedient man sich vielfach der Schneideisen zum Schneiden der Gewinde. Den meisten, die damit zu tun haben, ist es nicht bekannt, daß ein Schneideisen für konische Gewinde nur schneiden kann, weil das Material nachgiebig ist und federt, und daß ein Schneiden von konischen Gewinden mit diesen Schneideisen in starres oder auch schon sehr festes Material nicht möglich ist. Der Widerstand entsteht nicht nur durch die vergrößerte Spanabnahme gegenüber zylindrischen Gewinden, sondern besonders durch die Durchmesserzunahme d. i. die Steigung des Rückens der Schneidzähne. Infolge der Steigung dieser Gewinderücken braucht das Schneideisen mehr Platz, als es sich durch seine Schneiden schaffen kann; die Rücken müssen also das Material fortquetschen.

Diese Überlegung zeigt schon, daß der Widerstand um so größer ist, je konischer das Gewinde ist und besonders auch je stärker die Schneidzähne am Schneideisen sind. Ein konisches Gewinde erfordert also Schneideisen mit vielen Spanlöchern und mit möglichst schwachen, also kurzen Schneidzähnen.

Da man sich hierbei nicht immer auf das Gefühl und die Schätzung des Werkzeugmachers verlassen kann, dem vielfach auch die oben abgegebenen Punkte nicht bekannt sind, so soll hier an zwei Beispielen klar gelegt werden, wie in einfacher Weise die Stärke des Spanes, den die einzelnen Schneidzähne abzuheben haben, und die Stärke des Materials, das durch den Rücken des Schneidzahnes fortgequetscht werden muß, berechnet werden können.

Es soll als erstes Beispiel ein Gewinde von mittlerem Durchmesser und kleiner Durchmesserzunahme, und als zweites Beispiel ein solches von kleinem Durchmesser und verhältnismäßig großer Durchmesserzunahme besprochen werden.

Beispiel 1:

Gewinde ½" Gas mit konischem Auslauf.

Der theoretische Außendurchmesser eines ½" Gasgewindes beträgt 20,97 mm, des Kerndurchmessers 18,65 mm; der Unterschied ist also 2,32 mm.

Die Durchmesser sollen auf 7 Windungen von 20,7 auf 21,4 mm zunehmen, die Durchmesserzunahme beträgt also insgesamt 0,7 mm.

Die Zunahme der Durchmesser von Windung zu Windung beträgt mithin:

$$\frac{21{,}4 - 20{,}7}{7} = 0{,}1 \text{ mm.}$$

In Fig. 1 sind die normalen Abmessungen eines Schneideisens für zylindrische Gewinde dieser Größe angegeben, und es sollen an Hand dieser Abmessungen die sich für obiges konisches Gewinde ergebenden Verhältnisse betrachtet werden.

Fig. 1.
Schneideisen ½" Gas.
½ nat. Gr.

Die sich ergebenden Spanstärken sind von den Entfernungen a der Schneidkanten abhängig; um keine störenden Absätze auf den Gewindegängen zu erhalten, ist es also erforderlich, daß diese Entfernung nicht größer gehalten wird als notwendig. Es sind also zunächst bei konischen Schneideisen allgemein die Spanöffnungen b nicht größer zu halten, als für einen guten Durchfluß der Späne nötig ist. Da dieser Absatz sich durch den Abstand von Schneide zu Schneide ergibt und alle Schneiden in gleichem Neigungswinkel stehen, so ist es für die Berechnung der Spanstärke einerlei, ob hierfür die äußeren Gewindedurchmesser oder die Kerndurchmesser gewählt werden.

Für die Berechnung der Rücken- bzw. Zahnlänge c, durch die das Drücken und Fortquetschen des Gewindes erfolgt, ist jedoch der Kerndurchmesser heranzuziehen, da die Vorderkanten und Hinterkanten der Zähne an verschiedenen Seiten der Schneideisenachse vorbeiführen. Man wird also zweckmäßig allgemein mit den Kerndurchmessern rechnen.

Die Kerndurchmesser des obigen Gewindes sind:
am stärksten Ende 19,1,
am schwächsten Ende 18,4.

Die Umfänge betragen:
bei der größten Windung 60,0 mm,
bei der kleinsten Windung 57,8 mm.

Da die gesamte Durchmessersteigung auf einen Umfang 0,1 mm beträgt, so ist sie auf 1 mm Länge des Umfanges:

bei den größten Durchmessern $\frac{0,1}{60} \backsim 0,00167$,

bei den kleinsten Durchmessern $\frac{0,1}{57,8} \backsim 0,00173$,

im Mittel also $\backsim 0,0017$.

Wird die Zahnlänge c also 5 mm lang gehalten, wie in Fig. 1, so beträgt die Durchmessersteigung:

$$5 . 0,0017 = 0,0085 \text{ mm},$$

also weniger als 0,01 mm.

Dies ist bei gutem Schraubenmaterial, wie ausgeführte derartige Gewinde zeigen, noch ohne weiteres zulässig. Die Stärke des einzelnen Gewindezahnes braucht bei diesem großen Durchmesser und der im Verhältnis hierzu geringen Durchmesserzunahme nicht kleiner gehalten zu werden als bei normalem Schneideisen dieser Größe für zylindrische Gewinde. Auch kann der Schneidkantenabstand, der bei dem normalen zylindrischen Schneideisen $\backsim$ 12 mm beträgt, bei dem vorliegenden konischen Gewinde noch beibehalten werden; denn er ergibt erst eine Spanstärke von $12 . 0,0017 \backsim 0,02$ mm. Auch sind die hierdurch auf den Gewindegängen entstehenden Absätze für die meisten Zwecke nicht störend, jedoch sollten größere Absätze als 0,02 mm vermieden werden.

Beispiel 2:

Gewinde $^5/_{16}''$ Whitworth mit konischem Auslauf.

Der theoretische Außendurchmesser eines $^5/_{16}''$ Whitworth-Gewindes beträgt 7,94 mm, der Kerndurchmesser 6,13 mm; der Unterschied ist also 1,81 mm.

Die Durchmesser sollen auf 6 Windungen von 7,8 auf 9 mm steigen, die Durchmesserzunahme beträgt also insgesamt 1,2 mm.

Die Zunahme der Durchmesser von Windung zu Windung beträgt mithin $\frac{9-7,8}{6} = 0,2$ mm.

Fig. 2. Schneideisen $^5/_{16}''$ Whit. $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 2 zeigt ein normales Schneideisen dieser Größe für zylindrische Gewinde.

Bei dem vorstehenden konischen Gewinde beträgt der Kerndurchmesser abgerundet:

am stärksten Ende 8,2 mm,
am schwächsten Ende 7,0 mm.

Die Umfänge betragen:

bei der größten Windung 25,8 mm,
bei der kleinsten Windung 22,0 mm.

Die Durchmessersteigung auf 1 mm Länge des Umfanges ist also:

bei dem größten Durchmesser $\frac{0,2}{25,8} \backsim 0,0078$,

bei dem kleinsten Durchmesser $\frac{0,2}{22} \backsim 0,0091$,

im Mittel also $\backsim 0,0085$.

Wird die Zahnlänge, wie in Fig. 2 dargestellt, 3 mm groß gehalten, so hat der einzelne Zahn $3 . 0,0085 \backsim 0,025$ des Materials fortzudrücken. Dies ist keinesfalls angängig, da sowohl Schneideisen als auch Material zu hoch beansprucht werden, auch würde sich bei dem dargestellten Schneidenabstand von $\backsim$ 8 mm eine Spanstärke und damit Absätze von $8 . 0,0085 \backsim 0,07$ mm ergeben, durch die das Gewinde unbrauchbar wäre. Um brauchbare Verhältnisse zu erzielen, muß die Zahnlänge wenigstens auf 2 mm verringert und die Anzahl der Schneidzähne so groß wie möglich genommen werden.

Bei 2 mm Zahnlänge und 5 Schneidzähnen ergeben sich:

die Stärke des fortzudrückenden Materials $= 2 . 0,0085 \backsim 0,017$ mm

und Absätze auf dem Gewindegang $= 5 . 0,0085 \backsim 0,043$ mm.

Sowohl die Stärke des fortzudrückenden Materials als auch die Absatzstärke bleiben bei diesem Gewinde immer noch recht erheblich, und es bietet die Anfertigung dieser Gewinde stets Schwierigkeiten. Es müssen also konische Gewinde, die im Verhältnis zum Durchmesser in so starkem Maße zunehmen, vermieden werden. Als äußerste Grenze für die Durchmessersteigung bei konischen Gewinden, die mit Schneideisen hergestellt werden, sind im allgemeinen 0,005 auf 1 mm Ganglänge am Kernumfang gemessen anzusehen.

Geschlitzte Schneideisen sind für konische Gewinde wegen der hierbei auftretenden großen Querdrucke nicht zu verwenden; es ist auch aus dem gleichen Grunde zweckmäßig, für Schneideisen für konische Gewinde die nächstgrößeren Außendurchmesser zu verwenden, um ein Springen der Schneideisen durch den Arbeitdruck zu verhindern. Die Länge dieser konischen Gewinde ist höchstens gleich Schneideisenstärke abzüglich Anschnitt.

Die Ermittlung dieser Werte geschieht am besten rechnerisch, wie in den beiden vorstehenden Beispielen, in Fig. 3 ist jedoch auch die zeichnerische Darstellung für

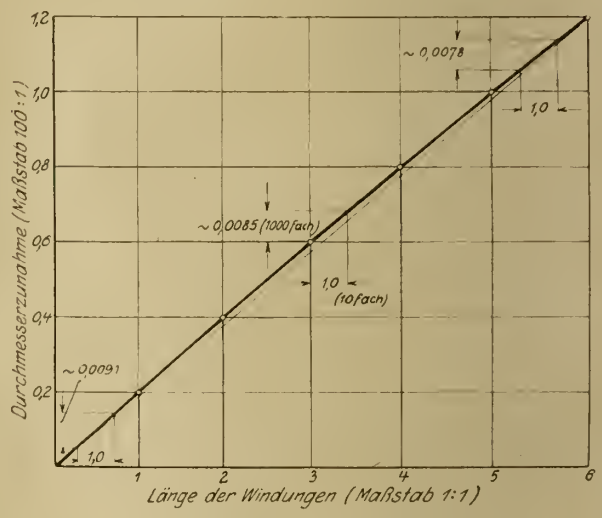


Fig. 3. Graphische Darstellung zu Beispiel 2.
Durchmessersteigung i. M. $\backsim$ 0,0085 mm auf 1 mm Ganglänge am Kern gemessen.
$^1/_2$ nat. Gr.

Beispiel 2 wiedergegeben. In ein Koordinatensystem werden nach der einen Richtung die Längen der einzelnen Windungen aufgetragen und senkrecht dazu die Durchmesserzunahme in einem möglichst großen (100fachen) Maßstabe. Die Schnittpunkte, die die Senkrechten, die durch die Endpunkte der einzelnen Windungen gelegt werden, mit den Wagerechten ergeben, die durch die Durchmesserzunahme der einzelnen Windungen gezogen sind, werden miteinander verbunden und ergeben eine schwach gekrümmte Kurve, die die Durchmesserzunahme bezogen auf die Umfangslänge der Windungen darstellt.

Greift man aus dieser Kurve in wagerechter Richtung gemessen ein beliebiges Stück der Windungenlänge heraus, so ergibt das gleiche Stück in senkrechter Richtung gemessen die Durchmesserzunahme für diese Länge, und zwar bei dem gewählten 100fachen Maßstab in 100facher Größe. Für die mittlere Durchmesserzunahme kann ein Stück

aus der mittleren Windung oder irgend ein Stück aus der Sehne der gesamten Kurve herausgegriffen werden.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist die Krümmung der Kurve sehr gering, man kann also auch bei der Feststellung von vornherein den Unterschied der einzelnen Windungen vernachlässigen, ohne einen Fehler von praktischer Bedeutung zu machen. Man braucht also sowohl bei der rechnerischen als auch bei der zeichnerischen Feststellung nur die Verhältnisse einer mittleren Windung zu ermitteln.

DIE ORGANISATIONSECKE.

IN NÖTEN DER PAPIERGELDWIRTSCHAFT.

Von Johann Friedrich Schär, Basel-Freidorf.

Die Frage der richtigen Kalkulation sowie auch besonders der Erfassung der Scheingewinne hat uns in den letzten Jahrgängen der „Werkstattstechnik" wiederholt beschäftigt.*) Wir begrüßen daher die nachfolgende Veröffentlichung des rühmlichst bekannten Verfassers als eine weitere hochbedeutsame Klärung dieser Frage, die hoffentlich zu der lange angestrebten, grundsätzlichen Änderung der bestehenden Bilanz- und Steuergesetze führen wird. Ein Fabrikdirektor, der die papiernen Scheingewinne seines Unternehmens, die in Wirklichkeit oft Verluste sind, in Verkennung der tatsächlichen Verhältnisse verständnislos dem Steuermoloch preisgibt, handelt nicht nur wie ein Vernichter der ihm anvertrauten Arbeitssubstanz, sondern wie ein Verbrecher an den Lebensinteressen des deutschen Volkes. Die Veröffentlichung ist in der soeben im Verlag von Julius Springer, Berlin, erscheinenden 5. Auflage des Buches „Buchhaltung und Bilanz" von Schär enthalten. Schlesinger.

Die Bilanz unter dem Einfluß des wertveränderlichen Papiergeldes.

Gangbarste Verfahren zur Ausschaltung der Scheingewinne und Verluste.

Ein und dieselbe Warenmenge, die von Deutschland nach England übergeführt wird, wiegt dort 100 kg, hier 220 Pfund, weil die Gewichtsmaße Kilogramm und englisches Pfund sich verhalten wie 11 : 5. Nur ein Idiot könnte daraus schließen, er habe 120 Gewichtseinheiten gewonnen. Denn zu den elementarsten Kenntnissen gehört das Gesetz, daß sich die Maßzahlen von Linien, Flächen, Körpern und Gewichten umgekehrt verhalten wie die Längen-, Flächen-, Körper- und Gewichtsmaßstäbe. Die Einsicht, daß dieses Gesetz auch für die Vergleichung der Preise aller tauschwertigen Güter und entgeltlichen Dienstleistungen gilt, und zwar nicht nur zwischen Ländern mit verschiedener Geldwährung, sondern auch in ein und demselben Land mit ein und derselben Geldeinheit, die auch die gleichbleibende gesetzliche Zahlungskraft hat, kommt den meisten Menschen kaum oder nur langsam zum Bewußtsein, besonders in Ländern, die vorkriegszeitlich stabile Goldwährung hatten, in denen man damals mit Recht Preissteigerung und -senkung fast ausschließlich auf der Warenseite suchte.

Aber seitdem die Geldentwertung in den Zentral- und Oststaaten Europas, weniger in Italien, Frankreich und Belgien, gewaltige Fortschritte gemacht hat, beispielsweise ein Gegenstand in Deutschland im Preise anf das zehn-, zwanzig-, dreißig- bis fünfzigfache in Papiermark gestiegen ist, ein Golddollar bald 50, bald 300, bald 2000 Papiermark kostet, und diese gewaltigen Preisschwankungen innerhalb Jahresfrist eintreten können, da mußte allen Wirtschaftern zum Bewußtsein kommen, daß die Ursache dieser Preisschwankungen in der Entwertung der Papiermark liegt. Alle einsichtigen Unternehmer wissen jetzt, daß die bei der Jahresinventur und Bilanzaufstellung zutage tretende, unnatürliche Zunahme des Reinvermögens, damit auch des Gewinns größtenteils Trugvermögen und Scheingewinne sind, die bei etwaiger Geldwertsteigerung sich in ebenso große Vermögensabnahme und Verluste verwandeln können; sie wissen auch, daß, wenn sie diese Gewinne verteilen, wie bei Gesellschaftsfirmen, oder verbrauchen, wie bei Einzelfirmen, sie dadu ch ihr Eigenkapital verbrauchen und trotz scheinbarer Vermögenszunahme immer ärmer werden.

Die überaus heilsame Einsicht hat sich nachgerade in den weitesten Kreisen durchgerungen. Daher sucht man auch nach Mitteln und Wegen, diese Scheingewinne von den tatsächlichen Geschäftserträgnissen auszusondern. Abwegig ist dabei das landläufige Mittel, diese Scheingewinne zu verbergen, und zwar durch allerlei untaugliche Bilanzkünste; daher rühren auch die Bilanzverschleierungen, die in erschreckender Weise überhand nehmen.

Diese Unternehmer begründen ihr bewußt unrichtiges Verfahren mit den rückständigen Steuergesetzen, die noch keine Scheingewinne und kein trügerisches Reinvermögen kennen, letzteres als Vermögenszuwachs, erstere als wirkliche Einkommen bis zu 80 vH als Steuer vorwegnehmen, damit auch die Verarmung der Unternehmungen herbeiführen, bildlich gesprochen die Milchkuh des Staates abschlachten.

Unter diesen Voraussetzungen umfaßt die Lösung des Problems einer richtigen Bilanzierung zwei Aufgaben: eine politische bzw. steuerrechtliche und eine wirtschaftliche.

I. Das steuerrechtliche Problem der Scheingewinne und -verluste.

Die steuerrechtliche Aufgabe besteht in der Revision der Einkommens- und Vermögenszuwachssteuergesetze in dem oben schon erwähnten Sinne, nämlich daß als steuerbares Einkommen nur die wirklichen Wirtschaftserträgnisse unter Ausschluß der Scheingewinne und als Vermögenszuwachs nur die tatsächliche Zunahme des Reinvermögens nicht die auf Grund einer Fiktion errechneten zur Besteuerung herangezogen werden.

In Deutschland haben die Anfänge dieser Revision schon Gesetzeskraft erlangt, freilich nur unzulänglich für die volle Berücksichtigung der fiktiven Mehrwerte. Darüber wird in den Parlamenten, der Presse und den interessierten Wirtschaftsvereinigungen zurzeit lebhaft gekämpft. Die teilweise Berücksichtigung der diesbezüglichen durchaus berechtigten Forderungen der wirtschaftlichen Unternehmungen ist im neuen Reichsgesetz über die Einkommensteuer enthalten.

a) § 33a dieses Gesetzes gestattet entgegen den Vorschriften des § 261 des Handelsgesetzes:

„Soweit für Gegenstände des Betriebsvermögens ein Anschaffungs- oder Herstellungspreis gegeben ist, gilt bei Berechnung des Betriebsgewinnes und des Geschäftsgewinnes als Wert dieser Gegenstände der Anschaffungs- oder Herstellungspreis nach Abzug der zulässigen Abschreibung. Übersteigt für einen Gegenstand der Anschaffungs- oder Herstellungspreis den gemeinen Wert, so ist der Steuer-

*) Vergl. WT. 1920, Heft 2 u. 3, Seite 43 u. 70 (Altmann), Heft 19 u. 21—23, S. 505, 553, 585 u. 613, sowie WT. 1921, Heft 1, 6, 9 u. 20, S. 18, 165, 261 u. 609, und WT. 1922, Heft 10 u 11, S. 287 u. 323 (Schlesinger, Stuvel, Meyenberg, Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, Schulz-Mehrin, Wormser, Just).

pflichtige berechtigt, diesen Wert an Stelle des Anschaffungs- oder Herstellungspreises anzusetzen."

Da der gemeine Wert infolge der Geldentwertung nicht niedriger, sondern im Gegenteil viel höher als der Anschaffungspreis ist, so kann man von dieser Gesetzesbestimmung nur beim Preisabbau Gebrauch machen, d. h. wenn der Geldwert im Inland wieder steigt bzw. die Marktpreise für alle tauschwertigen Wirtschaftsgüter sinken. Die notwendige Ergänzung bringt die Bestimmung im § 59a desselben Gesetzes, wie folgt:

b) § 59 a. „Bei Ermittlung des Betriebsgewinnes und des Geschäftsgewinnes ... zum Zwecke der Veranlagung für das Rechnungsjahr 1920 und 1921 und für die Kalenderjahre 1922—1926 können den Verhältnissen entsprechende Rücklagen zur Bestreitung der Kosten steuerfrei abgesetzt werden, die zur Ersatzbeschaffung der zum land- und forstwirtschaftlichen oder gewerblichen, oder bergbaulichen Anlagekapital gehörigen Gegenstände über den gemeinen Wert der Ersatzgegenstände hinaus voraussichtlich aufgewendet werden müssen (Mehrkosten). Die Mehrkosten sind zu Lasten dieser Rücklagen zu verrechnen. Stehen zur Bestreitung der Mehrkosten die zu diesem Zwecke gebildeten Rücklagen nicht zur Verfügung, so können die Mehrkosten als Werbungskosten in Abzug gebracht werden. Bei Feststellung des Anschaffungs- oder Herstellungspreises im Sinne von § 33 a bleiben die Mehrkosten außer Betracht, soweit sie für Ersatzbeschaffungen als Werbungskosten in Abzug gebracht oder aus steuerfreien Rücklagen gedeckt worden sind."

In dieser Gesetzesbestimmung liegt eine weitgehende Konzession an Industrie, Land- und Forstwirtschaft und Bergbau. Alle diese Unternehmungen können jetzt steuerfreie Fonds anlegen, die zur Erhaltung der Lebensfähigkeit und zur Aufrechterhaltung der Erwerbsmöglichkeit in der Zukunft nötig sind, angesichts der Tatsache, daß infolge der Entwertung der Papiermark die Neubeschaffung oder Herstellung sämtlicher Teile des Anlagevermögens, Grund und Boden, Gebäude, Kraft- und Arbeitsmaschinen, Einrichtungen, Werkzeuge usw. im Preise auf das zehn- bis fünfzigfache gestiegen sind. Durch Anlage und fortgesetzte Mehrung dieser Fonds können jetzt die ruinösen Wirkungen dieser Preissteigerung paralysiert werden, und das um so mehr, da zur Mehrung dieser Werkerneuerungsfonds nicht bloß der jährliche Wertzuwachs bis zur Höhe des gemeinen oder Marktwertes am Bilanztage verwendet werden kann, sondern darüber hinaus sogar die Mehrkosten, die für die Ersatzbeschaffung voraussichtlich in der Zukunft aufgewendet werden müssen.

Da dieser Wertzuwachs des Anlagevermögens über den Anschaffungs- oder Herstellungspreis (weniger die zulässigen Abschreibungen), bis zur Höhe der Preise der zukünftigen Ersatzbeschaffung „zu Lasten der Rücklagen" zu verrechnen sind, so ist damit nach meiner Auffassung*) auch gesagt, daß diese Rücklagen nicht nur vom Jahresgewinn steuerfrei abgezogen werden, sondern auch vom Reinvermögen, weil ja der Erneuerungsfonds wie jede Rücklage auf die Passivaseite der Bilanz eingestellt werden muß. Somit darf dieser Mehrwert des Anlagevermögens auch nicht als Wertzuwachs versteuert werden.

Durch diese Gesetzesbestimmung, nach der ein wesentlicher Teil der Scheingewinne steuerfrei erklärt wird, ist auch der Haupteinwand gegen die Sichtbarmachung der Scheingewinne durch Buchhaltung und Bilanz hinfällig. Es kann sich also nur noch um die Scheingewinne aus den übrigen Bestandteilen der Bilanz, wie bares Geld, Forderungen und Schulden, Warenwerte usw. handeln. Es bleibt daher noch Aufgabe der Betriebswissenschaftler und Praktiker, den wirtschaftlichen Teil des Problems zu lösen, eine Bilanz aufzustellen, aus der mit zwingender Logik hervorgeht, daß auch in den übrigen Posten der Bilanz Scheingewinne enthalten sind. Dann kann man auch mit Erfolg an die Steuerbehörden appellieren, daß sie in der Auslegung und Anwendung des Steuergesetzes die Grundgedanken des ganzen Gesetzes, besonders des § 59 a, in einer Weise erfassen und in jedem Einzelfalle anwenden, durch die die Unternehmungen von der Besteuerung jeden Scheingewinns verschont bleiben und ihre Erwerbs- und Betriebsfähigkeit aufrecht erhalten werden kann.

*) Ob die deutschen Steuerbehörden meine Beweisführung anerkennen, entzieht sich meiner Kenntnis.

II. Das wirtschaftliche Problem der Scheingewinne und -verluste.

Obschon über Wesen und Bestimmungsart der Scheingewinne und -verluste in der neuesten Zeit eine sehr umfangreiche und vielseitige Literatur entstanden ist, Fachzeitschriften und Tagespresse sich sehr lebhaft mit diesen Fragen beschäftigen, in fachwissenschaftlichen Zusammenkünften und in industriellen und kaufmännischen Vereinigungen über das ganze Problem verhandelt worden ist, sind die damit zusammenhängenden Aufgaben noch nicht in einwandfreier Weise gelöst. Besonders sind es die folgenden Punkte, in denen die Meinungen, Ansichten und Vorschläge auseinandergehen:

1. Was sind Scheingewinne? 2. Welcher Geldwertmaßstab kommt für die Bestimmung der Scheingewinne zur Anwendung? 3. An welchen Bilanzen müssen wegen der Scheingewinne Korrekturen vorgenommen werden? (Eröffnungs-, Schluß- oder Durchschnittsbilanz).

1. Begriff der Scheingewinne und -verluste. Scheingewinne oder -verluste sind die Wertveränderungen, Zu- oder Abnahme, der tauschwertigen Güter, die weder durch kaufmännische Arbeit noch durch Wertveränderung in der Zeit, noch durch Ortsveränderung, noch durch die Konjunktur des Binnen- oder Weltmarkts hervorgerufen, sondern einzig und allein durch die Verkleinerung oder Vergrößerung des Geldwertmaßes verursacht worden sind, mit anderen Worten, Wertveränderungen, die nicht auf der Warenseite, sondern auf der Geldseite liegen, worüber später das Nähere folgt. Nun ist es äußerst schwer, wenn nicht unmöglich, zu beurteilen, ob die Preissteigerung oder -senkung auf der Waren- oder Geldseite liegt, oder wenn auf beiden Seiten, welche Quote der Preisveränderung auf jede der beiden Seiten fällt. Die Sache liegt so, daß in den valutakranken Ländern die Preisveränderungen von der Warenseite her in den meisten Fällen verschwindend klein sind gegen die von der Geldseite her, so daß man ohne erheblichen Fehler die ganze Preissteigerung oder -senkung auf das Fallen oder Steigen des Geldwertes zurückführen kann.

Scheingewinne und -verluste sind die Differenzen in den zeitlich auseinanderliegenden Preisen nach dem gemeinen Wert für ein und dasselbe tauschwertige Wirtschafts- oder Rechtsgut (Waren, Forderungen, Schulden, bares Geld usw.), also Preisunterschiede, die nicht durch Einflüsse des Marktes, sondern durch die Schwankungen des Geldwertes, die Veränderlichkeit des Preismaßstabes hervorgerufen werden.

2. Der Maßstab für den Geldwert. a) Da das Papiergeld zurzeit ein außerordentlich großen Schwankungen unterworfener Preismaßstab ist, so läge es am nächsten, alle Posten der Vermögensbilanz auf den unveränderlichen Goldwert, in Deutschland auf die Goldmark zurückzuführen. Diese Ansicht verfechten die meisten Betriebswissenschaftler, unter anderm auch Prof. Dr. Mahlberg in seiner sehr beachtenswerten Schrift: Bilanztechnische Bewertung bei schwankender Währung (10. Heft für betriebs- und finanzwirtschaftliche Forschung, herausgegeben von Prof. Dr. F. Schmidt, Leipzig, G. A. Glöckner). Wie überzeugter Anhänger ich auch von der Theorie der Goldwertbasis des Geldes bin, so kann ich doch dem von Mahlberg gewählten Vorschlag nicht beipflichten, und zwar

aus sachlichen und buchhalterischen Gründen. Sachlich ist dagegen einzuwenden, daß das Verhältnis der Goldmark zur Papiermark zu großen und heftigen Schwankungen unterworfen ist und dieses Verhältnis durchaus nicht übereinstimmt mit der Kaufkraft der Papiermark. Da in Deutschland noch keine offizielle Notierung des Goldagios bekanntgegeben wird, das Gold zudem in Deutschland einen Seltenheitswert hat, daher nie unter den Importpreis sinken kann, so müßte man das Wertverhältnis zwischen Goldmark und Papiermark erst jedesmal berechnen nach den Wechselkursen Deutschlands auf New York, weil die Vereinigten Staaten von Nordamerika zurzeit das einzige Land mit richtiger Goldwährung sind. Nun schwankte im Jahre 1921 der Wechselkurs Deutschlands auf New York von 50 bis zu 300 Mark für einen Golddollar. Da die Goldmark = 4,20 Golddollar, so ergibt sich, daß der Wert der Goldmark im Verhältnis zur Papiermark im Jahre 1921 annähernd zwischen 12 : 1 und 70 : 1 schwankte. Hieraus folgt ohne weiteres, daß der Goldwertmaßstab für die Papiermark durchaus untauglich ist.

Aber selbst wenn dieses Wertverhältnis zwischen der Bewertung der Papiermark zur Goldmark auf Grund der Wechselkurse auf Goldwährungsländer mit dem inneren Wertverhältnis, gemessen an der Kaufkraft der Papiermark im Inland, sich auch nur annähernd decken würde, so sprächen die Schwierigkeiten in der buchhalterischen und bilanztechnischen Anwendung gegen die Möglichkeit und Gangbarkeit dieses Verfahrens, um die Scheingewinne und -verluste zu bestimmen, und zwar um so mehr, da es sich bei jeder Jahresbilanz für die meisten Bilanzwerte nur darum handelt, den diesjährigen Wert der Papiermark im -verhältnis zum vorjährigen zu bestimmen. Daher eignet sich für unseren Zweck am besten:

b) Die Indexziffer oder die Preiszeigerzahl. Sie wird von verschiedenen amtlichen, halbamtlichen und privaten Stellen auf Grund der Tagespreise berechnet und regelmäßig veröffentlicht. Die einen Stellen beschäftigen sich mit der Indexziffer oder Zeigerzahl für die Gegenstände des notwendigen Lebensbedarfs, andere mit der für die Großhandelspreise, wieder andere mit der für die Kleinhandelspreise, oder auch für die der Wechselkurse. Es kann sich jeder Industrie- und Warenkaufmann, jeder Land- oder Forstwirt an den entsprechenden Indexziffern seines Zweiges über die getätigten Durchschnittspreise, mit anderen Worten über den gemeinen Wert oder den Marktersatzwert seiner Waren unterrichten; das ist um so notwendiger, da es Sache der Selbsterhaltung und Existenz jedes Kaufmanns, ja jedes Wirtschafters ist, die Preise für den Neuersatz der tauschwertigen Güter seines Zweiges möglichst genau zu verfolgen und festzustellen.

So verfährt auch Schmalenbach in seinem bedeutsamen Vortrag in der von der Gesellschaft für wissenschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M. veranstalteten Versammlung vom 25. u. 26. Mai 1921*). Durch die Wahl einer Preiszeigerzahl als Maßstab für die Ausscheidung der Scheingewinne oder -verluste kann man der Tatsache Rechnung tragen, daß die Preissteigerung und -senkung wegen der schwankenden Währung nicht alle Tauschgüter zu gleicher Zeit und in gleicher Größe trifft. Für Importwaren ist der Wechselkurs auf das Importland hauptsächlich maßgebend, nicht so für die Inlandserzeugnisse. Für Grundstücke ist ein anderer Maßstab anzuwenden, als für Gebäude, für Maschinen wieder ein anderer als für Lebensmittel, auch der für die Großhandelspreise ist verschieden von dem für den Einzelhandel. Freilich liegt in der möglichen Wahl einer Indexziffer für einen Warenzweig die Gefahr willkürlicher Maße. Wer ein Interesse hat, einen höchstmöglichen Scheingewinn herauszurechnen, wird auch einen höchstmöglichen Unterschied zwischen den beiden zur Anwendung kommenden Preiszeigerzahlen wählen; übrigens ist nicht zu vergessen, daß sich solche willkürliche Übertreibungen mit der Zeit von selbst korrigieren, was schon aus der Bestimmung des § 59 a des R.E.St.G. hervorgeht, daß die betreffenden Rückstellungen nur bis zum Jahre 1926 zur Anwendung kommen können.

3. Die Wahl zwischen Eröffnungs- und Schlußbilanz. Zur Feststellung der Mehr- oder Minderwerte der Bilanzposten zwecks Bestimmung der Scheingewinne und -verluste kann die Eröffnungs- oder Schlußbilanz eines Betriebsjahres gewählt werden. Schmalenbach wählt in seinem oben angeführten Werke die Eröffnungsbilanz. Da er das Geldwertverhältnis vom Vorjahre zu diesem Jahr 5 : 2 annimmt, so muß er die Bilanzwerte der Eröffnungsbilanz vor Abschluß der diesjährigen Bilanz um das anderthalbfache erhöhen. Ich kann ihm in dieser Wahl nicht folgen, mache im Gegenteil diese Wertkorrekturen an den Posten der diesjährigen Schlußbilanz; falls in diesem Jahr der Geldwert gesunken ist, so muß die Korrektur der Bilanzwerte in einer Herabsetzung, also in einer Wertminderung dieser Werte bestehen. Der Scheingewinn ergibt sich dann als Überschuß der Verluste aus den Minderwerten der Aktivposten über Gewinne aus den Minderwerten der Schulden.

Die Gründe meines Verfahrens liegen hierin: a) Wählt man die Bilanzposten der Anfangsbilanz zur Wertkorrektur, so trifft diese Überbewertung auch die Posten, die am Anfang des Jahres oder in den ersten Monaten beglichen werden, wie Dividenden und Tantiemen, kurzfristige Schulden und Guthaben, deren Zahlung zu einem Zeitpunkt verfällt, an dem die Geldentwertung noch nicht oder doch nur zum kleinsten Teil eingetreten ist. Das trifft in größerem oder kleinerem Maße bei allen Werten der Eröffnungsbilanz zu, die im Laufe des Betriebsjahres verkauft, liquidiert, erneuert, vermehrt oder vermindert werden. Alle diese Fehler werden vermieden, wenn man die Wertkorrekturen an den heutigen Posten zu dem heutigen Geldwerte vollzieht. Überhaupt ist es nicht angängig, nach dem heutigen Geldwert vorjährige Bilanzposten zu bemessen, die im Laufe des Jahres verkauft, bezahlt, liquidiert oder neu beschafft werden.

b) Das buchhalterische und bilanztechnische Verfahren wird ganz wesentlich vereinfacht, wenn man die Posten der Schlußbilanz wählt. Aus dem Beispiel, das Schmalenbach in seinem Werke durchgeführt hat, ist ersichtlich, daß man fast sämtliche Konten neu bearbeiten und mit neuen Posten abschließen muß. Wählt man aber die Posten der Schlußbilanz, so kann man in einer Tafel die Sonderung der Scheingewinne von dem wirklichen Gewinn auf die einfachste Art darstellen und die nötigen Journal- und Hauptbuchungen auf ein Mindestmaß beschränken, wie im folgenden Abschnitt ersichtlich ist.

III. Bilanzmäßige Erfassung der Scheingewinne.

Bilanz mit Ausschaltung der Scheingewinne mit Hilfe des Geldwertausgleichsfondskontos.

Bewertung der Papiermark nach amtlichem Index.

Voraussetzung: Index f. d. Goldmark (vorkriegszeitl.) = 100; Geldw. = 1.
Index f. d. Papiermark (Vorjahr) = 1200; Geldw. = $^1/_{12}$.
Index f. d. Papiermark (dieses Jahr) = 1800; Geldw. = $^1/_{18}$.

Geldverhältnis zwischen Anfang und Ende des Bilanzjahres 18 : 12 oder 3 : 2.

Geldentwertung im Bilanzjahre = $^1/_3$ ($33^1/_3$ vH.)

*) Zwei Vorträge über Scheingewinne: a) „Die steuerrechtliche Behandlung der Scheingewinne" von Prof. Dr. E. Schmalenbach. b) „Die Finanzpolitik der Unternehmung im Zeichen der Scheingewinne" von Prof. Dr. W. Prion. Gustav Fischer, Jena, 1922.

Bewertung der diesjährigen Bilanzposten:
Nach dem gemeinen Wert bzw. nach dem Marktwert am Bilanztag.

Posten A, B, C nach der Saldobilanz des H.-B.	Vermögensbilanz		Geldwertausgleichungsfonds		Ertragsbilanz	
	Aktiva	Passiva	Soll	Haben	Verlust	Gewinn
A. Aktiva:						
1. Kassa	3 000	—	—	1 000	1 000	—
2. Bank	66 000	—	—	22 000	22 000	—
3. Debitoren . .	120 000	—	—	40 000	40 000	—
4. Immobilien .	210 000	—	—	70 000	70 000	—
5. Maschinen . .	150 000	—	—	50 000	50 000	—
6. Warenbestandskonto	240 000	—	—	80 000	80 000	—
7. Beteiligungen	60 000	—	—	20 000	20 000	—
B. Passiva:						
1. Hypotheken .	—	135 000	45 000	—	—	45 000
2. Kreditoren . .	—	75 000	25 000	—	—	25 000
3. Reservefondskonto	—	45 000	15 000	—	—	15 000
4. Eigenkapital .	—	280 000	—	—	—	—
5. Delkrederekonto	—	24 000	8 000	—	—	8 000
C. Gewinn u. Verlust:						
1. Unkosten und Zinsen	—	—	—	—	52 000	—
2. Abschreibung	—	—	—	—	25 000	—
3. Warenertragskonto	—	—	—	—	—	367 000
D. Abschlußposten: Summen:	849 000	559 000	93 000	283 000	360 000	460 000
Geldausgleichsfonds = Scheingewinn	—	190 000	190 000	—	—	—
Wirklicher Gewinn	—	100 000	—	—	100 000	—
Bilanz:	849 000	849 000	283 000	283 000	460 000	460 000

Erklärungen zu der Tafel.

1. Sämtliche Posten der Vermögensbilanz sind nach dem neuen Preismaßstab, der Papiermark zum Werte am Bilanztage, gemessen, der gegen den vorjährigen Wert der Papiermark um ein Drittel kleiner ist; folglich müssen diese Maßzahlen, d. h. die Bilanzwerte, um ein Drittel verkleinert werden, um diese auf den Vorjahrswert zurückzuführen und damit den Scheingewinn, der auf die Geldentwertung im Bilanzjahre znrückzuführen ist, vom wirklichen Gewinn auszuscheiden. Davon macht das Eigenkapital eine Ausnahme, das unverändert aus der vorjährigen Bilanz herübergenommen worden ist.

2. Nachweis des wirklichen Reingewinns.

a) Durch die Vermögensbilanz:

Die Aktivwerte nach dem neuen, um ein Drittel zu niedrigen Preismaßstab . . . . . = 849 000
Abzüglich der Überbewertung ($^1/_3$) . . . . . = 283 000
Wirklicher Wert der Aktiven . . . . . = 566 000

Die Passivwerte einschl. Eigenkapital = 559 000
Abzügl. der Überwertung der Passiven ohne Eigenkapital . . . . . = 93 000
Wirklicher Wert der Passiven . . . . . = 466 000
Wirklicher Gewinn des Bilanzjahres . = 100 000

b) Durch die Ertragsbilanz:

Gewinnposten laut Probebilanz (C, 3) = 367 000
Verlustposten laut Probebilanz (C, 1, 2) = 77 000
Gewinn einschl. Scheingewinn . . . = 290 000
Saldo der Wertminderung (A, 1 – 7) = 283 000 – 93 000 (B, 1, 2, 3, 5) = Scheingewinn . . . . . = 190 000
Wirklicher Gewinn . . . . . = 100 000

c) In der Tafel ist das gewöhnliche Verfahren veranschaulicht; der Habensaldo des Geldausgleichsfonds ist zu den Passiven eingestellt, wodurch der Überschuß der Aktiven über die Passiven anf 100 000, eben auf den wirklichen Gewinn, herabgemindert wird. Die Einstellung der Wertminderung der Aktiven zu den Verlustposten und der Wertminderung an den Schulden zu den Gewinnposten der Ertragsbilanz hat zur Folge, daß das Gewinn- und Verlustkonto ebenfalls den wirklichen Gewinn von 100 000 nachweist.

3. Begründung des Verfahrens. Sämtliche Bilanzposten mit Ausnahme des Eigenkapitals, gemessen an dem vorjährigen Wert der Papiermark, sind, wie schon erwähnt, zu groß und müssen deshalb korrigiert, herabgemindert werden, und zwar entsprechend der Steigerung der Indexziffer von 12 auf 18 um ein Drittel ihres gegenwärtigen Bilanzwertes.

a) Die Aktivposten. Ihre Wertminderung wird dem Fonds für Geldwertausgleich gutgeschrieben. Bleibt der Wert der Papiermark auf der gegenwärtigen Indexziffer, so ist dieser Fonds ein reiner Bewertungsposten, ähnlich dem Erneuerungsfonds, ein zu den Passiven eingestellter Gegenposten für den zu hoch bewerteten entsprechenden Aktivposten. Steigt dagegen der Wert der Papiermark im folgenden Bilanzjahr, so dient dieser Fonds zur Ausgleichung eines Scheinverlustes im nächsten Jahr, wie ein echter Reservefonds zur Deckung des Verlustes im Bilanzjahr herangezogen wird. Fällt dagegen der Wert der Papiermark im neuen Jahr noch weiter, so bleibt dieser Fonds bestehen und wird entsprechend dem neuen Wertsturz der Papiermark neuerdings in gleicher Weise wie dieses Jahr entsprechend vergrößert.

Unter allen Umständen sind die Einlagen in den Fonds für Geldwertausgleich in gleicher Weise wie jede Rücklage in einen Reservefonds oder wie die Bildung eines Bewertungspostens für ein zu hoch bewertetes Aktivum Verluste, die ins Soll der Ertragsbilanz eingestellt werden müssen:

Gewinn- und Verlustkonto: Soll — Fonds für Geldwertausgleich: Haben.

b) Die Passivposten. Eine entgegengesetzte Behandlung erfahren die Minderung der Passiven, der Schulden und Reserven; es sind Gewinne verwandelte Reserven und kommen daher ins Soll der Fonds für Geldwertausgleich und ins Haben des Gewinn- und Verlustkontos.

c) Der Habenüberschuß (Habensaldo) dieses Fondskontos ist als Habenposten in die Ausgangsbilanz (Vermögensbilanz) einzustellen, wie jedes Habensaldo irgendeines anderen Reservefondskontos.

d) Der Sollüberschuß dieser Verlust- und Gewinnposten ist der Unterschied zwischen den zu hoch bewerteten Aktiven und Passiven, also der berechnete Scheingewinn. Weil dieser Scheingewinn im Soll der Gewinn- und Verlustrechnung steht so ist der schließliche Habensaldo dieses Kontos der vom Scheingewinn gereinigte wirkliche Gewinn.

4. Darstellung in der Buchführung. Wie aus der Tafel ersichtlich, ist die buchhalterische Darstellung

höchst einfach. Die Geldwertkorrekturen berühren die Posten der betreffenden Konten der Aktiven und Passiven in keiner Weise; in diese selbst erfolgen daher keine neuen Eintragungen. Man hat nach Aufstellung der Vermögensbilanz uach bekannten Regeln in gewöhnlicher Form nur einen neuen Journalposten zu bilden.

Journalposten:

a) Gewinn- und Verlustkonto an Geldwertausgleichsfondskonto. We tminderung wegen Geldent wertung um ein Drittel an folgenden Aktiven:

Bares Geld	1 000
Bankguthaben	22 000
. . . . .	
. . . . .	
Summa	283 000

b) Geldwertausgleichungsfondskonto an Gewinn- und Verlustkonto: Wertminderung wegen Geldentwertung um ein Drittel an folgenden Passiven:

Hypotheken	45 000
Kreditoren	25 000
. . . . .	
. . . . .	
Summa	93 000

c) Übertrag dieser Journalposten (einzeln, detailliert) in die zwei angerufenen Hauptbuchkonten.

5. Möglichkeit der Verwendung von Maßstäben für die Wertminderung der einzelnen Aktiven und Passiven. In dem Beispiel wurde für die Wertminderung der gleiche aus den Indexziffern abgeleitete Maßstab 3 : 2 angenommen. Nun ist es Tatsache, daß, wie schon oben bewiesen, die Geldentwertung, die auf der Warenseite eine Preissteigerung bewirkt, in den verschiedenen Real- und Rechtsgütern durchaus nicht den gleichen Einfluß ausübt.

Beispiel:

a) Ein im Inland erzeugtes Produkt, Roggen oder Maschinen, Roheisen oder Fleisch, ist in weit geringerem Maße im Preise gestiegen als aus dem Ausland eingeführte Waren, z. B. Kaffee, Baumwolle, Tabak usw., die entsprechend der katastrophalen Entwertung der Papiermark, wie sie in den Wechselkursen in die Erscheinung tritt, eine viel größere Preissteigerung erfahren haben. Daraus folgt, daß bei verschiedenen Waren auch eine ganz verschiedene Indexziffer bzw. ein ganz verschiedener Maßstab für die Wertminderung angewendet werden muß.

b) Bei Grundstücken ist die Preissteigerung eine ardere als bei Gebäuden, bei Maschinen eine andere als bei Bankguthaben usw.

c) Ist eine Maschine, ein Gebäude vorkriegszeitlich erstellt worden, so ist die Preissteigerung viel größer, als wenn diese aus den letzten Jahren, diese wiederum größer, als wenn sie aus dem Bilanzjahre stammt.

d) Eine Hypothekenschuld, die vorkriegszeitlich entstanden, die nun mit auf $^1/_{18}$ entwerteten Papiermark zurückgezahlt werden kann, wirft einen vielmal größeren Gewinn ab als eine solche von den letzten Jahren oder vom Bilanzjahr.

Aus diesen Beispielen ist zu schließen, daß der Maßstab der Wertminderung bei den verschiedenen Posten der Bilanz auch verschieden ist und den tatsächlichen Verhältnissen angepaßt werden muß. Dies ist auch nach dem hier vorgeschlagenen Verfahren leicht möglich.

6. Verhältnis zwischen Geldforderungen und Geldschulden. Durch die stetige Einwirkung der Papiermarkentwertung verliert man an Bargeld und Geldforderungen (Warendebitoren, Darlehensdebitoren, Bankguthaben, Aktivhypotheken usw.); dagegen gewinnt man an Geldschulden (Waren- oder Darlehenskreditoren, Bank- und Hypothekenschulden). Daraus folgt:

a) Der Wirtschafter, dessen Geldforderungen und Geldschulden im Gleichgewicht stehen, kann den Verlust aus den Forderungen gegen den Gewinn aus den Schulden in diese ausgleichen.

b) Wer mehr Forderungen als Schulden hat, hat auch größere Verluste als Gewinne.

c) Umgekehrt fahren die Wirtschafter am besten, die mehr Schulden als Forderungen haben.

d) In jedem Falle verliert man an dem baren Gelde in der Kasse.

e) Gerade entgegengesetzt sind alle die Verhältnisse bei steigendem Geldwert.

7. Abschreibungen. Indem man nach dem oben beschriebenen Verfahren bei Aufstellung der Bilanz die einer Abnutzung unterworfenen Teile des Anlagevermögens entsprechend dem § 59a des Reichseinkommensteuergesetzes nach dem gemeinen Wert, d. h. nach dem Marktpreis am Bilanztage bewertet, können auch die Abschreibungen bzw. die Rücklagen in den Erneuerungsfonds in hinreichender Größe, entsprechend den oben entwickelten Grundsätzen gemacht werden.

Abschreibungen auf den Erinnerungswert von 1 Mark. Beispiel: Eine Maschine im Anschaffungswert von 10 000 Mark und auf eine berechnete Lebensdauer von 20 Jahren ist schon 8 Jahre in Gebrauch und auf 1 Mark abgeschrieben; der gegenwärtige Ersatzwert ist auf 100 000 Mark geschätzt. Bilanzverfahren (Vorschlag des Verfassers):

a) Einstellung der Maschine in die Bilanz zum Marktersatzwert von 100 000 M.

b) Bildung eines Erneuerungsfonds von 9 999 Mark (aufgerundet 10 000 Mark) und Einstellung auf die Passivwerte.

c) Diesjährige Abschreibung: 100 000 − 10 000 = 90 000 : 12 = 7500 Mark = Neuanschaffungswert weniger Erneuerungsfonds dividiert durch Anzahl der Jahre der restlichen Lebensdauer.

d) Zuweisung an den Geldwertausgleichsfonds zu Lasten des Verlustkontos im Verhältnis der Abnahme des Geldwertes:

$$9/10 \times 100\,000 = 90\,000 \text{ Mark.}$$

e) Wirkung: Vermehrung der Aktiven um 99 999 Mark, der Passiven in gleicher Weise (9 999 + 90 000).

Vermehrung des Gewinns um 90 000 Mark, des Verlustes um die gleiche Summe.

Wirklicher Verlust: Diesjährige Abschreibung = 7500 Mark.

Wird die Abschreibung — bei gleichbleibendem Geldwert — nach demselben Grundsatz für den Rest der Lebensdauer in gleicher Weise fortgesetzt (neuer Bilanzwert weniger Erneuerungsfonds durch Restanzahl der Jahre der Lebensdauer, so ist der Erneuerungsfonds am Schluß auf 100 000 Mark angewachsen = dem Anschaffungswert einer neuen Maschine.

(Forts. folgt.)

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Passungen.

Die Normen des N D I für Passungen sind zum Abschluß gekommen, eine Riesenarbeit deutscher Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit ist damit beendet. Als ich im Jahre 1904 meine Doktor-Arbeit „Passungen im Maschinenbau" als „Forschungsheft 18" veröffentlichte, da fragte mich ein tüchtiger Ingenieur erstaunt: „Passungen? Was verstehen Sie eigentlich darunter?" Heute fragt das kein junger Anfänger mehr, aber schwere und zähe Arbeit ist viele Jahre hindurch nötig gewesen, um diese Grundlage des Austauschbaues für Reihen und Massen zum unentbehrlichen Rüstzeug der deutschen Industrie zu machen. Noch im Jahre 1918, als der „Nadi" den Passungsausschuß einsetzte, war die Unkenntnis über Wichtigkeit und Tragweite der Passungen erschreckend groß, aber ich erlebte die Genugtuung, in den „Forschungsheften 193/194" die 2. Auflage jener Doktor-Arbeit erstehen zu sehen, als die damals immer noch einzige Schrift über das nicht einfache Problem. Aber dann war das Eis gebrochen. Die wichtige Arbeit von Kühn über „Toleranzen" brach den letzten Widerstand, und seitdem ist eine Fülle von wertvollen Aufsätzen in allen führenden Zeitschriften erschienen, die auch nicht ein Eckchen der Frage unbeleuchtet ließen. Der Unterausschuß für die Anwendung der Passungen hat dann den Schlußstein des großen Bauwerkes durch Schaffung der Anwendungsblätter für die einzelnen Industriezweige geliefert, deren sorgsame Erprobung in der Praxis die Aufgabe der nächsten Jahre sein wird. Dann erst können vielleicht neue Entschlüsse gefaßt und praktisch gesicherte Abänderungen oder Ergänzungen vorgenommen werden. Den Männern aber, die selbstlos und hingebend diese große Arbeit durchgeführt haben, wird die deutsche Industrie allezeit zu Dank verpflichtet sein. Schlesinger.

Die Normblätter für Edel-, Fein- und Schlichtpassung liegen seit geraumer Zeit beaufgefertigt vor. Die Normblätter für Grobpassung stehen vor der endgültigen Genehmigung durch den Vorstand. Weite Kreise der Industrie stehen daher vor der Frage, die D I N-Passungen einzuführen und die Einrichtungen ihres Werkes entsprechend umzustellen, gegebenenfalls unter Aufgabe eines der bisher bestehenden Passungssysteme.

Bei der einschneidenden Bedeutung und Tragweite dieser Frage ist eine vorsichtige Zurückhaltung bei der Entscheidung nur verständlich, besonders bei solchen Firmen, die nicht die Arbeiten des Passungsausschusses eingehend verfolgen konnten.

Die Industrie in ihrer Allgemeinheit hat natürlich selbst das größte Interesse daran, daß die in ihrem Auftrage vom N D I aufgestellten Passungsnormen in möglichst großem Umfange eingeführt werden und daß diese Einführung in weiten Kreisen so schnell wie möglich erfolgt.

Aus den umfangreichen Aufträgen, die bei der Lehrenindustrie vorliegen, ist zu schließen, daß bereits zahlreiche Werke in erheblichem Maße nach D I N-Passungen arbeiten. Diese Firmen werden natürlich den Wunsch haben, möglichst viele andere Firmen zu dem gleichen Schritt zu bewegen, denn auch sie haben ja ein Interesse daran, daß die deutsche Industrie zu einer einheitlichen Passungsnorm kommt. Somit darf vorausgesetzt werden, daß die Firmen, die die Passungsnormen des N D I angenommen haben, auch gern bereit sein werden, dies und ihre hierbei gemachten Erfahrungen öffentlich bekanntzugeben.

Den Firmen, die noch vor der Entscheidung stehen, würde diese hierdurch wesentlich erleichtert werden.

Wir richten daher an alle Firmen, die die Umstellung auf D I N-Passungen vorgenommen haben, die dringende Bitte, um Beantwortung folgender Fragen:

1. Wann haben Sie die Einführung der D I N-Passungen eingeleitet?
2. Welches System haben Sie gewählt?
3. Welches System war bisher in Anwendung (Lage der Nullinie und Bezugstemperatur)?
4. Welche Schwierigkeiten sind bei der Umstellung aufgetreten?
5. Welche Maßnahmen haben Sie zu deren Vermeidung getroffen?
6. Sind Sie mit dem reinen Einheitsbohrungs- oder mit dem reinen Einheitswellensystem überall ausgekommen, oder waren Sie bei der einen oder anderen Konstruktion gezwungen, von dem einen Normalsystem abzugehen und bei manchen Konstruktionsteilen auf das andere überzugreifen?
7. Gestatten Sie, daß von Ihren Mitteilungen solchen Firmen gegenüber, die die Einführung der D I N-Passungen in Erwägung ziehen, Gebrauch gemacht wird, und in welchem Umfange?

Gottwein, Obmann des Passungsausschusses. Geschäftstelle des N D I.

Neue D I Normblätter.

Vorstandvorlagen.

D I Norm 188: Hammerschrauben mit Nase.
D I Norm 202: Abgekürzte Bezeichnungen für Gewinde.
D I Norm 304: Scheibenfedern.
D I Norm 508: T-Nutensteine.
D I Norm 522: Mathematische Zeichen.
D I Norm 650 u. 651: T-Nuten, bearbeitet und unbearbeitet.
D I Norm 812—819: Abnahmelehren.

Normblattentwürfe.

E 270: Paßfedern für Turbopumpen und -gebläse.
E 271: Tangentkeilnuten.
E 378 u. 379: Trapezgewinde.
E 490—495: Treib-, Flach-, Hohl-, Nasenkeile usw.
E 496: Paßfedern, Gleitfedern.
E 497 u. 498: Keilstahl, gezogen.
E 499: Hohlkeilstahl, gezogen.

Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Vom 14. bis 17. Oktober findet in Essen die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde statt. An Vorträgen werden gehalten „Die elektrischen Schmelzöfen für Nichteisen-Metalle" von Obering. Th. Metzger, Düsseldorf; „Das Pressen von Metallen" von Dr.-Ing. A. Peter, Berlin; „Die Korrosion der Nichteisen-Metalle" von Prof. Dr. W. Fraenkel, Frankfurt a. M.; „Die Verfahren zur Untersuchung der Metallstruktur mit Röntgen-Strahlen" von Dr. Schiebold, Berlin. Ferner wird eine Anzahl von Metallwerken (voraussichtlich Th. Goldschmidt A.-G., Essen; Berzelius Metallhütten A.-G., Duisburg, und das Metallographische Institut der Fried. Krupp A.-G., Essen, besichtigt werden. Am Schluß der Tagung findet ein gemeinsamer Ausflug nach Hagen (Akkumulatorenfabrik A G) und nach Altena (Basse & Selve) statt.

Anfertigung von Blechböden.

Die mit Rand versehenen Böden aus Blech werden im allgemeinen durch Drücken in Formen mit Hilfe von Pressen hergestellt. Derartige Böden sind aber auch mittels einfacher Vorrichtungen anzufertigen, besonders, wenn es sich um geringe Blechstärken handelt.

Eine Preßvorrichtung zum Herstellen runder Böden nach Fig. 1 von 350 mm Ø u. 40 mm hohem Rand zeigt

Fig. 1. Runder Blechboden.

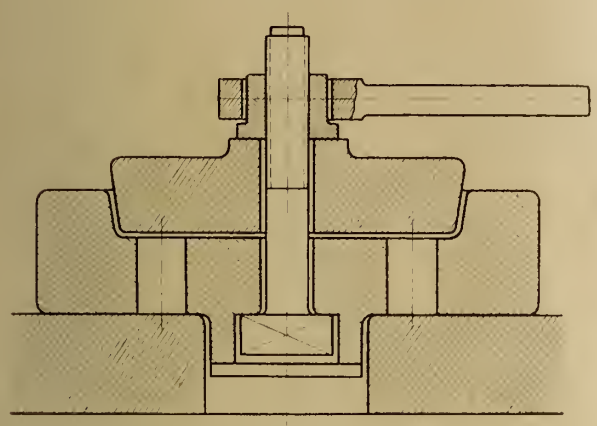


Fig. 2. Preßeinrichtung für runde Blechböden.

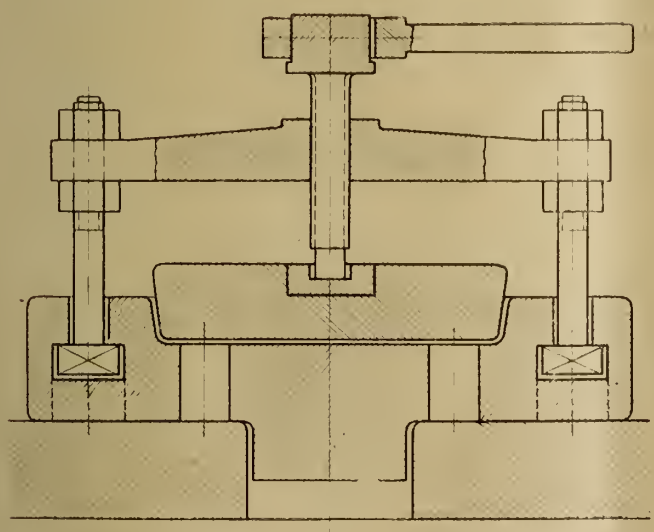
Fig. 2. Sie besteht aus dem hohl und etwas konisch ausgedrehten Gesenk, dem dazu passenden, außen der Blechstärke entsprechend bearbeiteten Druckstück, der kräftigen aus zähem Eisen hergestellten Schraubenspindel mit Flachgewinde, der besonders hohen Mutter mit rundem Ansatz und Sechskant sowie einem dazu passenden Schlüssel, auf den zur Verlängerung ein Gasrohr gesteckt werden kann.

Das besonders stark gehaltene Unterteil ruht zweckmäßig auf einer Richtplatte, wie man sie in der Schmiede benutzt; es wird durch einen vierkantigen Ansatz, der in ein entsprechend geformtes Loch der Platte greift, festgehalten. Eine an dem Ansatz befestigte Scheibe verhütet das Herausfallen der mit vierkantigem Kopf versehenen Schraubenspindel. Die Spindel muß Spielraum in dem Unterteil und Druckstück haben; ferner sind die obere und untere Kante des Gesenkes sowie der untere Rand des Druckstückes gut abzurunden.

Die zugeschnittenen Bleche werden nach der Schraubenspindel gebohrt und dann zusammengespannt außen auf den richtigen Durchmesser abgedreht. Nach gleichmäßiger Erwärmung wird die Blechscheibe auf das Gesenk gelegt und dann unter kräftigen Schlägen mit einem schweren Hammer auf das Druckstück und gleichzeitigem Anziehen der Mutter in die Form gepreßt. Der Arbeiter, der die Mutter anzieht, muß auch noch den Rand des Bleches mit einem Hammer gegen das Druckstück schlagen. Die beiden Leute gehen während des Pressens hintereinander um die Unterlagplatte, die aus diesem Grunde frei und rd. ¾ m über dem Boden liegen muß. Beim Lösen der Mutter ist die auf den Schlüssel gesteckte Verlängerung abzunehmen. Die Löcher im Unterteil dienen zum Herausdrücken des Bodens. Zwei Männer können auf diese Weise Böden aus 3 bis 4 mm starkem Eisenblech nach zweimaliger Erwärmung herstellen. Das Schraubengewinde ist gut einzufetten.

Soll der Boden unten geschlossen sein, so ist eine Brücke mit Druckschraube vorzusehen (Fig. 3). Die Brücke wird durch kräftige Schrauben gehalten, die in dem Unterteil verschiebbar angeordnet sind, damit die Brücke während des Pressens verschoben und der Rand an allen Stellen gut umgelegt werden kann. Die Druckschraube ist unten zu härten, sie drückt auf eine in dem Preßstempel eingelassene Stahlplatte. Die Brücke für die Spindel kann auch so angeordnet werden, daß das Unterteil frei bleibt, die Art der Befestigung hängt von den örtlichen Verhältnissen ab (Fig. 4).

Handelt es sich um schwache Böden, so können Unterteil und Druckstück aus Gußeisen sein; für die Herstellung von starkwandigen Böden in größerer Anzahl sind die Teile in Stahlguß auszuführen.



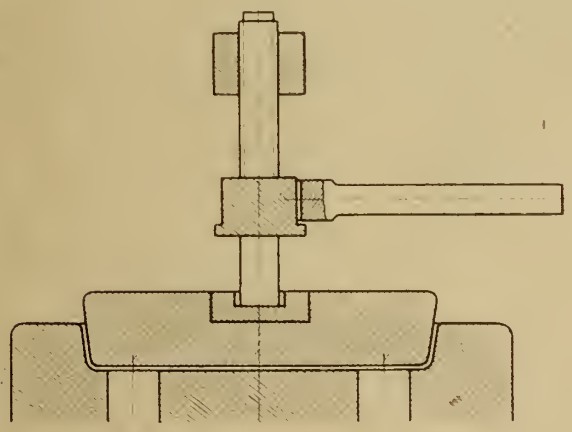


Fig. 3. u. 4. Preßeinrichtungen mit Brücke.

Derartige Vorrichtungen eignen sich auch zum Pressen von Gegenständen, die eine andere Form haben. Die Bleche können in geeigneten Öfen oder auf einem Schmiedefeuer angewärmt werden. Das Anwärmen in Öfen ist stets vorzuziehen, da in ihnen der Heizwert des Brennmaterials besser ausgenutzt wird als auf einem offenen Feuer.

Einzelheiten der Vorrichtungen sind aus den Abbildungen ersichtlich. W. Sch.

Wagerechtbohr- und -fräsmaschine.

Die Firma J. E. Reinecker A.-G. in Chemnitz-Gablenz hat vor einiger Zeit zunächst nur für den eigenen Gebrauch eine sorgfältig durchgearbeitete wagerechte Bohr- und Fräsmaschine mit Einscheibenantrieb für 4 PS und 250 minutl. Uml. der Scheibe hergestellt (Fig. 1). Der kräftig ausgebildete Ständer ist mit dem Bett fest verschraubt und trägt den mit Gewichtausgleich versehenen Bohrschlitten (Fig. 2—8), der nach Maßstab und Nonius in der Höhe einstellbar ist. Die höchste Stellung ist 800 mm, die tiefste 40 mm über dem Bohrtisch. Die Bohrspindel hat Morse-Kegel Nr. 5 und ist in der Bohrspindelhülse lang geführt. Der Keil, der das Drehmoment überträgt, ist möglichst nahe an das Bohrspindelende herangerückt, so daß die Federung der Bohrspindel gering ist.

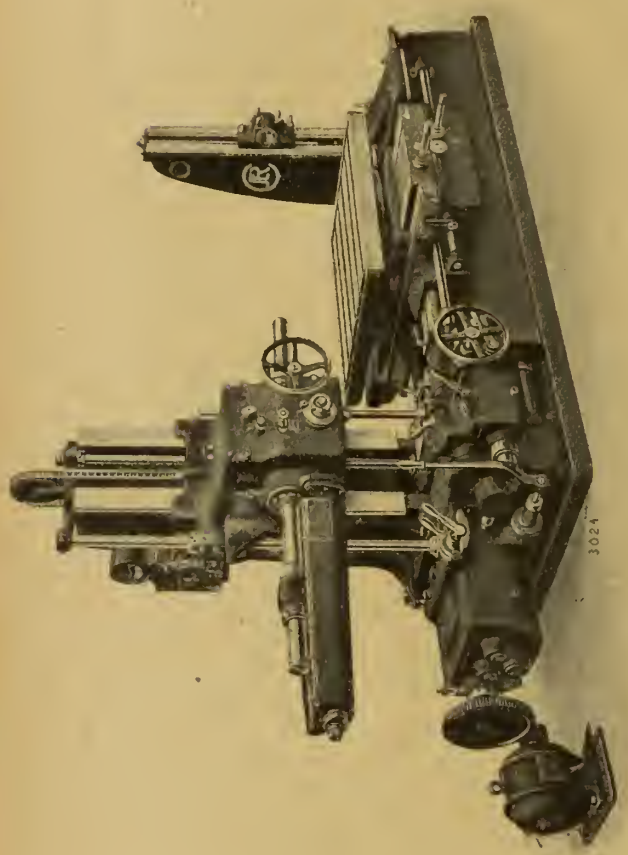


Fig. 1. Ansicht der Wagerechtbohr- und -fräsmaschine.

Der Vorschubdruck wird durch eine Hülse aufgenommen, die an mehreren Stellen mit der Bohrspindel durch Bolzen verbunden werden kann; die Hülse läuft in Kugeldrucklagern in der in Prismen geführten Mutter der Vorschubspindel. Der Hub der Bohrspindel beträgt 700 mm in einem Zuge. Der Tisch hat eine Fläche von 850 × 1100 mm; seine Verstellbarkeit beträgt längs 900 mm und quer 650; außerdem ist er von Hand im Kreise schwenkbar. Der Gegenständer ist auf dem Bett von Hand durch Zahnrad und Zahnstange verschiebbar; die Höheneinstellung des Gegenhalterlagers erfolgt nach Maßstab und Nonius.

Der Antriebkasten (Fig. 9—14), der für 4 PS Leistung durchgeführt ist, ist seitlich am Bett angeschraubt und läßt durch Verschieberäder (Fig. 15), die von 3 Hebeln bedient werden, und durch 2 Spreizringkupplungen für den Rechts- und Linkslauf 8 Geschwindigkeiten in jeder Richtung erreichen. Zwei weitere Verschieberäder im Bohrschlitten erhöhen die Zahl der Bohr-

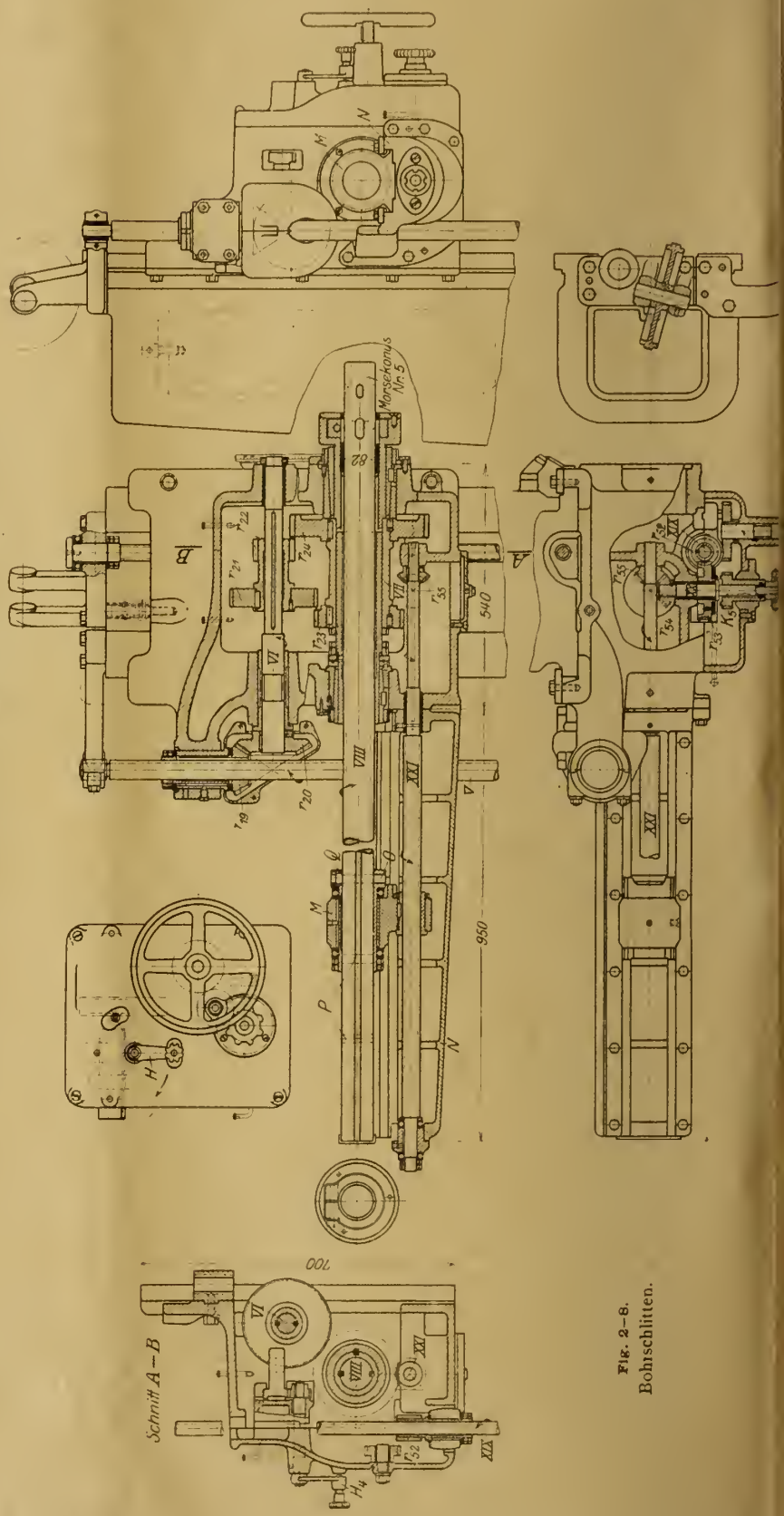


Fig. 2—8. Bohrschlitten.

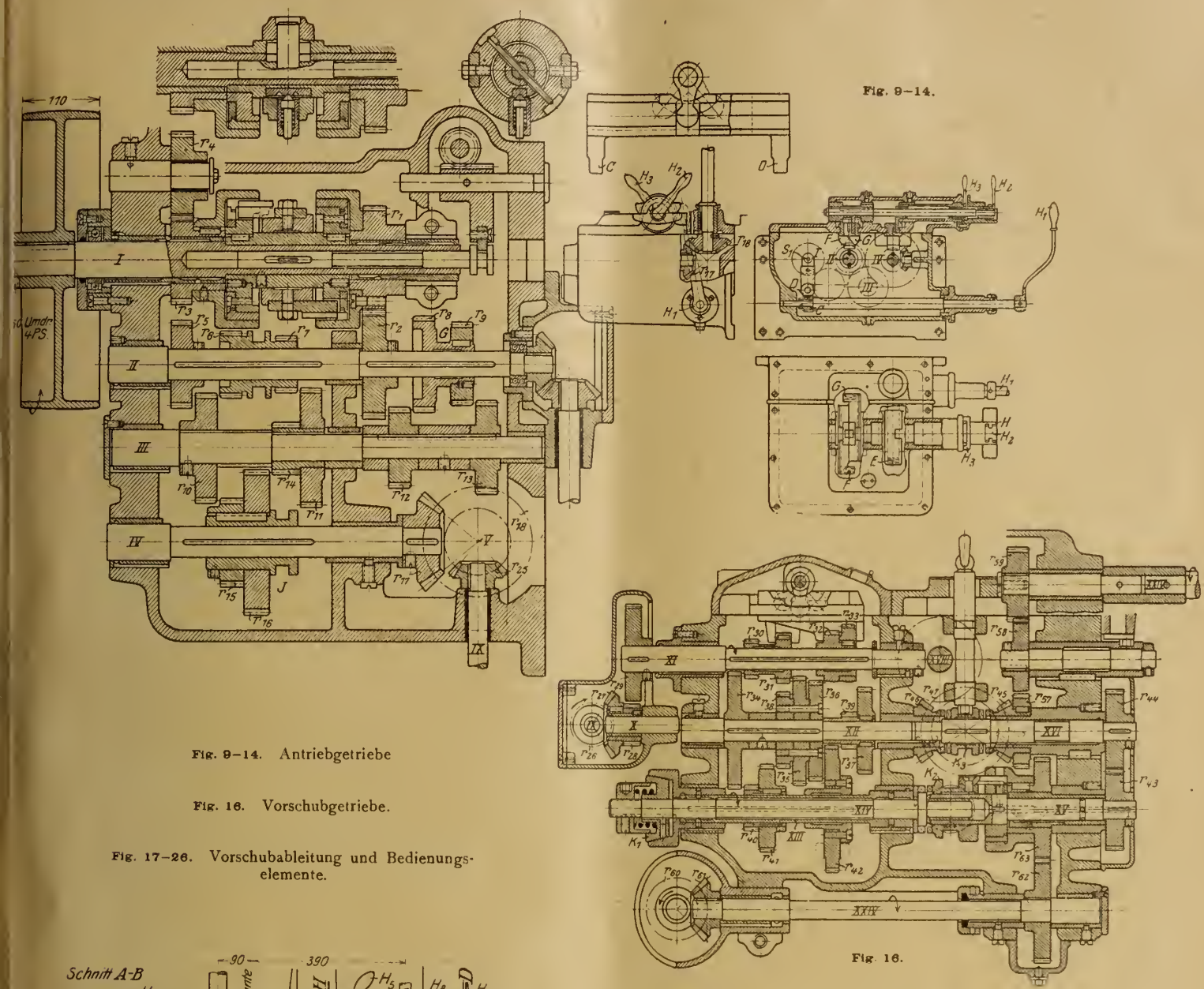
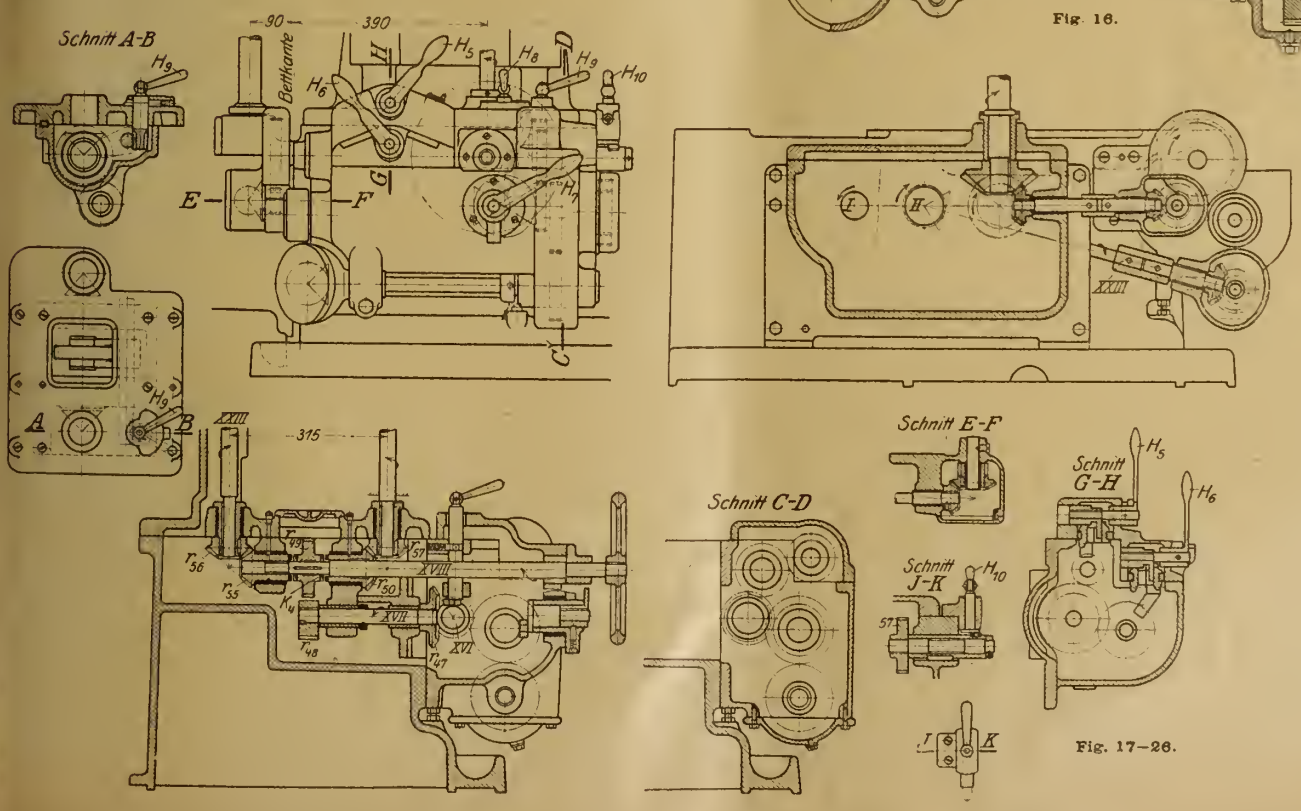


Fig. 9–14. Antriebgetriebe

Fig. 16. Vorschubgetriebe.

Fig. 17–26. Vorschubableitung und Bedienungselemente.



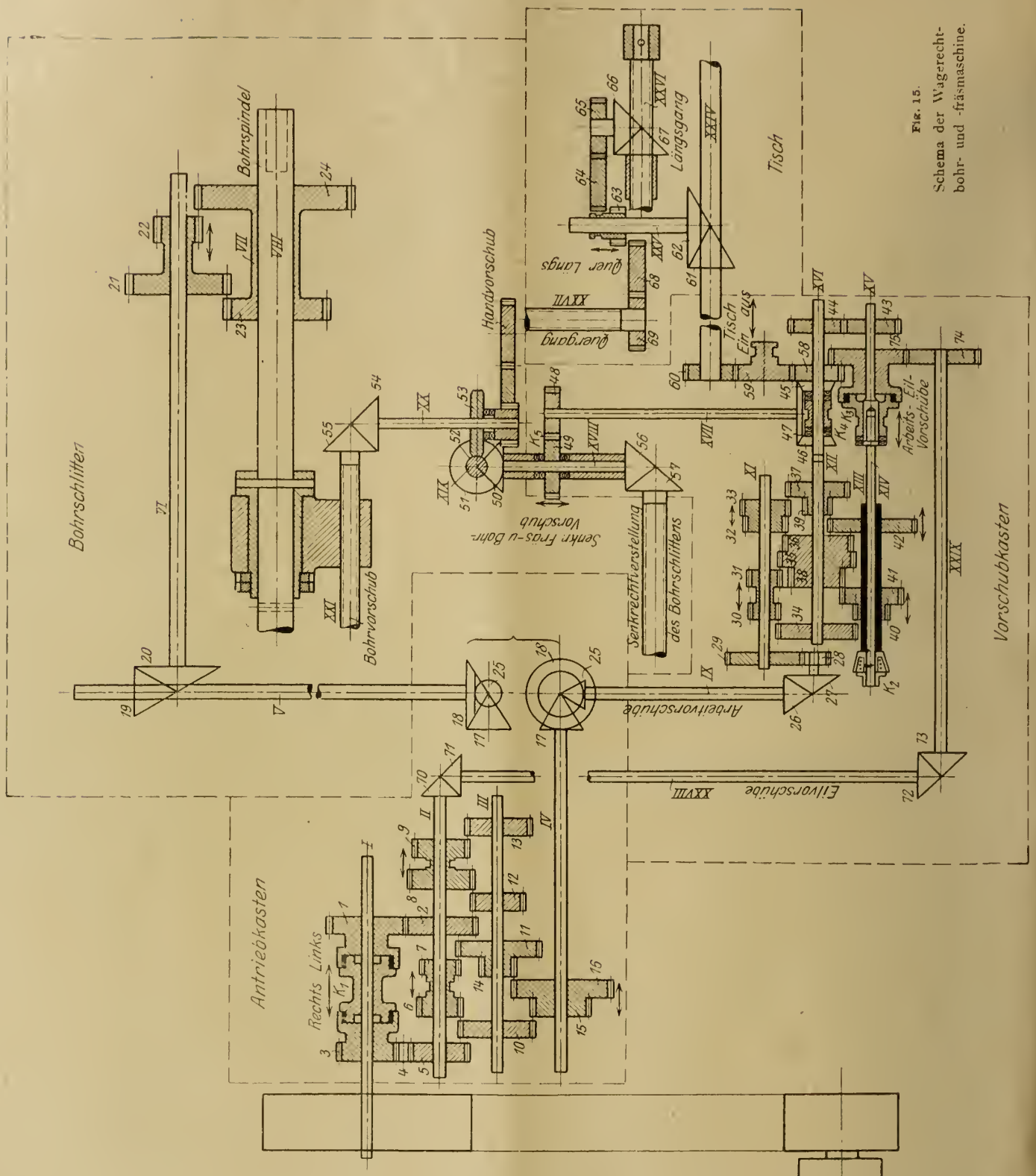


Fig. 15. Schema der Wagerecht-bohr- und -fräsmaschine.

Zahlentafel 1.

5,5	7	10	14	20	27	38	53
20	27	38	53	75	100	145	200

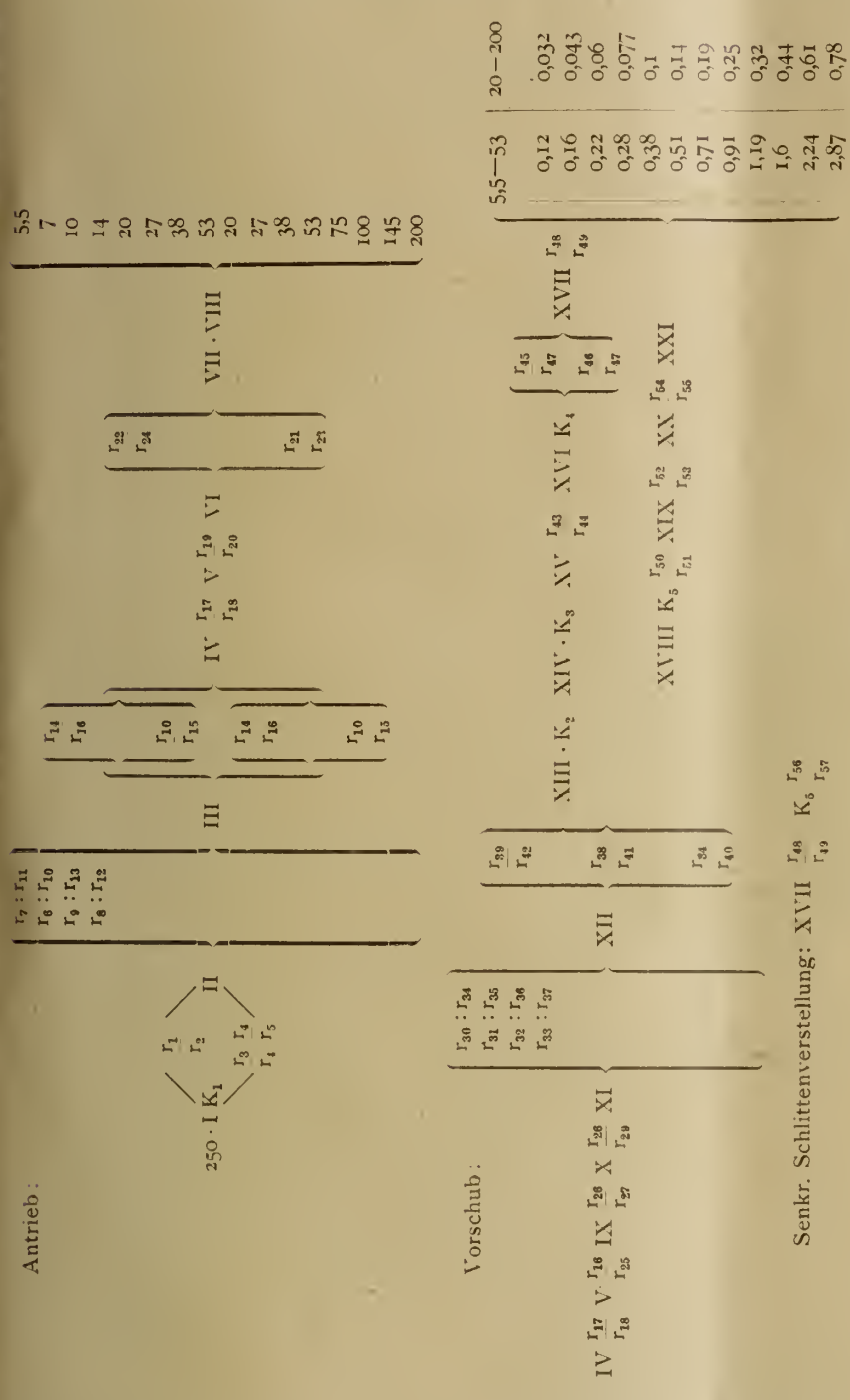
$$\frac{5{,}5}{200} = \frac{1}{36{,}4}$$

spindelumläufe auf 16; und zwar sind die aus der nebenstehenden Zahlentafel I ersichtlichen Umlaufzahlen vorhanden. In dieser Zahlenfolge treten die Umlaufzahlen 20 bis 53 doppelt auf, die übrigen sind geometrisch abgestuft.

Der Vorschubkasten (Fig. 16—26) ist vorn am Bett untergebracht und bewirkt den Bohrvorschub, den senkrechten Vorschub des Bohrschlittens und den Längs- und Quervorschub des Tisches. Auch hier sind hauptsächlich Verschieberäder benutzt, jedoch ist in jedem Vorschubtrieb eine Reibkupplung oder eine besondere Rutschkupplung eingebaut, die als Sicherung gegen Überlastung dienen. Die Vorschubableitung erfolgt vor den Verschieberädern im Bohrschlitten, so daß für die höheren Umlaufzahlen kleinere Vorschübe zur Verfügung stehen und umgekehrt. Es sind 12 Vorschübe in annähernd geometrischer Abstufung vorhanden; ihre Größe gibt für das Bohren die obenstehende Zahlentafel II an.

Die anderen Vorschübe betragen ungefähr das Dreifache der Bohrvorschübe. Für die mittleren Umlaufzahlen, die zweimal auftreten, sind also im ganzen 24 Vorschübe in den Grenzen von 0,032 bis 2,87 mm/Umdr. verfügbar. Außer diesen Arbeitsvorschüben sind noch Eilvorschübe mit unveränderlicher Geschwindigkeit vorhanden, die von einer schnellaufenden Welle im Antriebkasten abgeleitet werden und hinter dem Vorschubkasten mit dem Vorschubtrieb durch eine Reibkupplung gekuppelt werden können. Ferner können alle Arbeits- und Eilvorschübe durch Handräder oder Kurbeln von Hand betätigt werden. Durch zweckmäßige Durchbildung der Bedienungshebel und Kupplungen ist gleichzeitiges Einrücken zweier Übersetzungen unmöglich gemacht. Die Bedienungselemente liegen sämtlich bequem erreichbar und sind durch deutliche Schilder kenntlich gemacht.

Bl.



Werkzeuge und Herstellungsverfahren für Anker- und Polbleche.

Die Herstellung der Anker- und Polbleche aus Stahlblech erfolgt je nach der Größe teils in Teilen teils in ganzen Platten entweder auf selbsttätigen Nutmaschinen oder auf Verbundwerkzeugen. Wenn auch die Nutmaschinen unter gewissen Bedingungen vollauf ihrem Zweck genügen, was Genauigkeit und Herstellungsziffer anbelangt, so sind doch nach der Angabe eines der größten amerikanischen Werke die besten Ergebnisse mittels der Führungschnitte, die in diesem Fall als Säulenwerkzeuge ausgeführt werden, zu erhalten.

Zur Herstellung der Scheiben für die kleinen Motoren, wie sie für Nähmaschinen verwendet werden, wird ein Werkzeug nach Fig. 1—3 benutzt. Fig. 1 u. 2 zeigen die Schnittzeichnung und Fig. 3 die Ansicht der auseinander genommenen Werkzeugteile.

Die Form der Arbeitstücke ist so gewählt worden, daß die beiden Teile, Rotor und Stator, einander zu einer vollen Scheibe ergänzen, und gleichzeitig ist das Werkzeug so ausgeführt worden, daß es den ersten Arbeitsgang beider Teile auf einen Pressenhub fertigstellt. In den folgenden Arbeitsgängen werden die Rotorscheiben fertig gemacht und in einem anderen Werkzeug in einem Arbeitsgang die Statorscheiben. Das Stahlblech ist 0,6 mm stark.

In der Schnittzeichnung (Fig. 1 u. 2) sind der Stempelkopf A und die Froschplatte B ersichtlich, in denen alle arbeitenden Werkzeugteile eingepaßt sind und durch die vier Führungsäulen genau ausgerichtet gehalten werden. Abgesehen von den geringen Unterschieden in der verschiedenen Abnutzung der Einzelstempel an den Schnittkanten, kann man von einer genau austauschbaren Herstellung sprechen. Die beiden erwähnten Teile sind aus Gußeisen, die Stempel, Schnitte und Büchsen aus Werkzeugstahl, gehärtet und geschliffen, Kopfplatten, Auswerfer und Abstreifer aus Maschinenstahl. In dem Stempelkopf sind der Schnittring für den äußeren Umfang C und der Schnittstempel J befestigt, zwischen denen der Auswerfer N arbeitet. Die 37 Nutenstempel M und die vier runden Stempel L sind in der Kopfplatte P in der üblichen Weise gehalten, wobei zwischen Kopfplatte und Auswerfer genügend Raum für die Arbeit des Auswerfers gelassen ist. Der Auswerfer wird in der Weise betätigt, daß die Verbindungstangen durch Stempelkopf und Schwalbenschwanz bis zur Druckplatte K durchgehen.

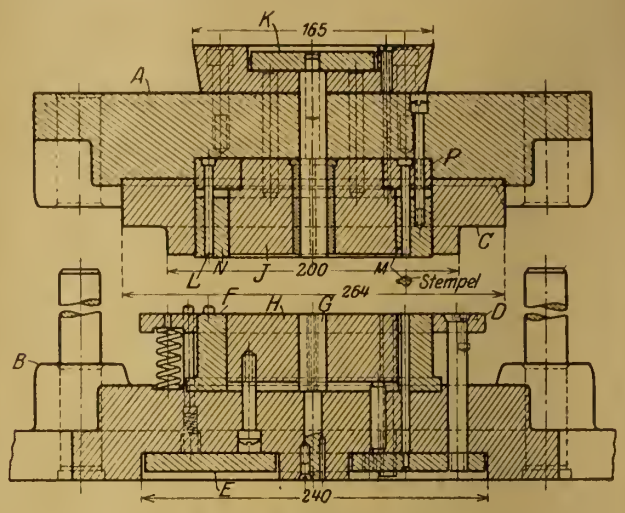


Fig. 1. u 2. Werkzeug für Anker- und Feldscheiben von Nähmaschinenmotoren.

Im Unterteil ist der mittlere Lochstempel G fest und arbeitet beim Niedergang des Stößels mit einer gehärteten Stahlbüchse im Oberteil als Schnittring zusammen. Gleichzeitig schneiden der in der Froschplatte in einer Ausdrehung zentrierte Schnittstempel F das Leerstück, die Lochstempel M u. L die kleinen Löcher aus. Der untere Auswerfer wird ähnlich wie der obere betätigt, da sowohl H wie der äußere Abstreifer D, der durch Federn betätigt wird, mittels der Druckstangen zu einem mechanischen Ganzen zusammengezogen sind. Da beim Niedergang von C auch der Auswerfer H nach unten ausweichen kann, können die Nutenstempel M mit ihren rechteckigen Ansätzen in den nun verfügbaren freien Raum eintreten.

In Fig. 4 ist das Säulenwerkzeug für den zweiten Arbeitsgang an den Rotorscheiben wiedergegeben, gleichzeitig auch das Arbeitstück vor und nach diesem Arbeitsgang. Die Schnittzeichnung dieses Werkzeuges ist in Fig. 5 u. 6 gezeichnet, in dem nur die sechs gezeichneten Löcher ausgeschnitten werden. Das Werkzeug zeigt in seinem Aufbau nichts Besonderes, eigentümlich ist nur die Verbindung von Feder- und zwangläufigem Abstreifer E. Zwischen der Kopfplatte C., die die sechs

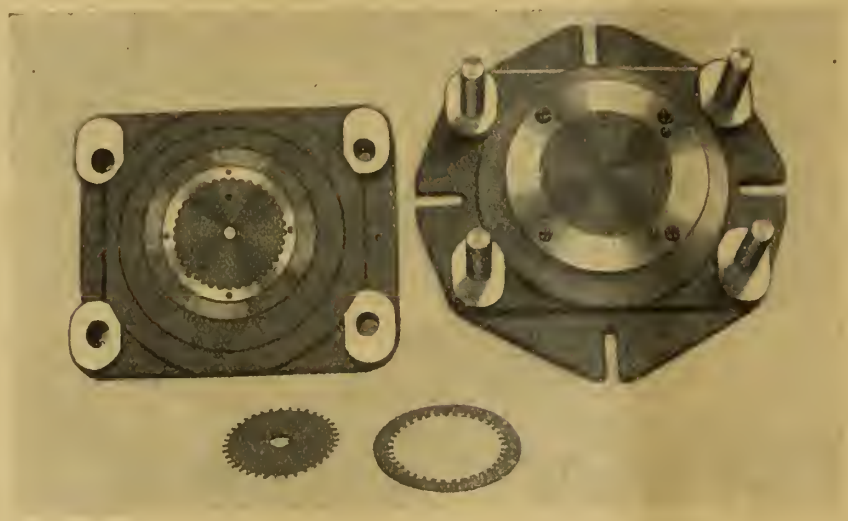


Fig. 3. Ansicht der Werkzeugteile aus Fig. 1 u. 2.

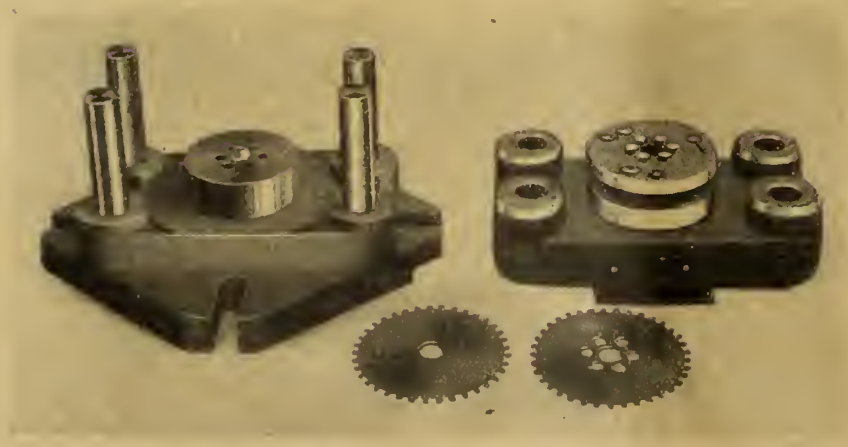


Fig. 4. Ansicht des Säulenwerkzeuges zum Lochen der Mutterscheiben in Fig. 3.

Lochstempel D trägt, und dem Abstreifer E sind die üblichen Federn eingebaut, während die drei Auswerferstifte H vom Abstreifer bis zur Druckplatte J gehen; diese ist in eine Ausdrehung des Schwalbenschwanzes eingelegt, der durch versenkte Kopfschrauben mit dem Stempelkopf verbunden ist. Die Tragbolzen K für den Abstreifer haben in Ausdrehungen des Stempelkopfes ihre oberen Einstellmuttern, die gesichert sind, damit nicht durch ihre unbeabsichtigte Verdrehung während der Arbeit die Einstellung der Platte E und die Sicherheit des ganzen Werkzeuges gefährdet wird. Diese Aufhängung des Abstreifers ist für alle hier verwendeten Werkzeuge gleich. Die Schnittplatte F trägt die eigentlichen Lochschnitte als eingesetzte Stahlbüchsen und einen Sucherstift G für das Mittelloch aus dem ersten Arbeitsgang.

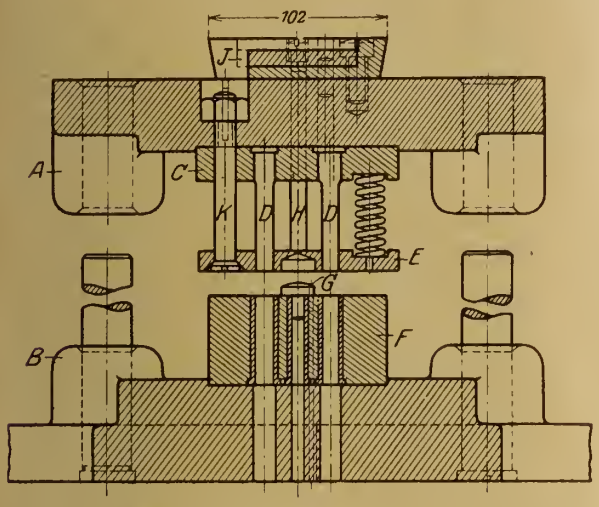


Fig. 5 u. 6. Säulenwerkzeug zum Lochen der Ankerscheiben.

Der dritte Arbeitsgang wird auf den in Fig. 7–9 dargestellten Werkzeugen ausgeführt und besteht in einem Zuschneiden des Außenumfanges des Leerstückes und dem Lochen der drei kleinen Löcher nahe der Mitte, die Fig. 7 zeigt. Der Aufbau des bezüglichen Werkzeuges (Fig. 8 u. 9) zeigt in dem Stempelkopf A den Umfangschnitt E und die Kopfplatte J für die drei Lochstempel D, die sich in den Löchern des Auswerfers F führen. Der Antrieb des Auswerfers erfolgt in der eben beschriebenen Weise mittels Druckstangen und Druckplatte. Auf dem Schnittstempel C im unteren Teil sind zwei Sucherstifte, einer für das Mittelloch und einer für eines der im vorhergehenden Arbeitsgang ausgeschnittenen sechs Löcher, vorgesehen. Beim Ausschneiden der Leerstücke wird der schmale abgeschnittene Rand soweit heruntergedrückt, bis er auf dem festen Schnittstempel G getrennt wird, so daß er leicht entfernt werden kann. Der Stempel C enthält noch einige Luftlöcher, die nicht gezeichnet sind.

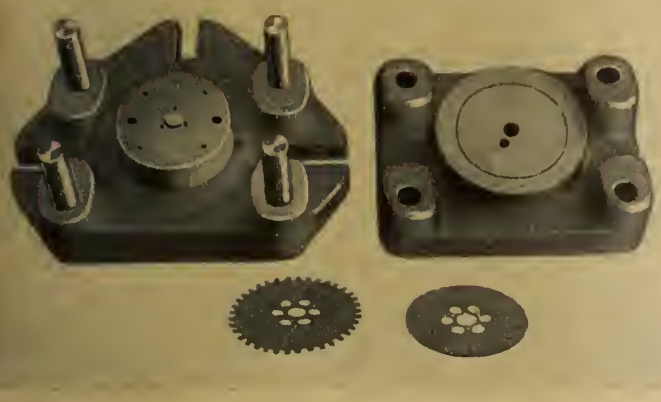


Fig. 7. Ansicht des Säulenwerkzeuges zum Ausschneiden der Ankerscheiben.

Für die Arbeit des Ausschneidens der Schlitze werden zwei Werkzeugformen angeführt, von denen die erste die Schlitze in zwei aufeinanderfolgenden Hüben fertigstellt, während die zweite die Arbeit in einem einzigen Hub ausführt.

Fig. 10—12 zeigen in Zeichnung und Bild das Werkzeug und das Arbeitstück nach Fertigstellung in zwei Hüben. Das Werkzeug ist mit einer Schaltvorrichtung ausgestattet, so daß man in dem Werkzeug selbst nur die Hälfte der Einzelwerkzeuge vorzusehen hat, die der Schlitzanzahl entsprechen. Dadurch können das Werkzeug selbst und die Einzelwerkzeuge kräftiger gehalten werden. Der Abstreifer J ist in dem Stempelkopf A in der üblichen Weise befestigt und wird von den 24 Einzelschnittstempeln H durchsetzt. Zur Verstärkung der Wirkung sind zwei Reihen Abstreiferfedern vorgesehen, die Muttern der Schrauben des Abstreifers sind durch besondere Stifte gesichert. In die Gesenkplatte C, die in einer Ausdrehung der Froschplatte B ausgemittelt ist, sind 24 Einzelschnitte K eingelassen und durch vier Rundkeile L gesichert. Die Teilvorrichtung, die vor dem Ausschneiden der zweiten Reihe Schlitze den halben Zwischenraum vor dem zweiten Pressenhub festlegen soll, wird durch den Handgriff E an dem achsialen Bolzen D unterhalb der Froschplatte bedient. Für

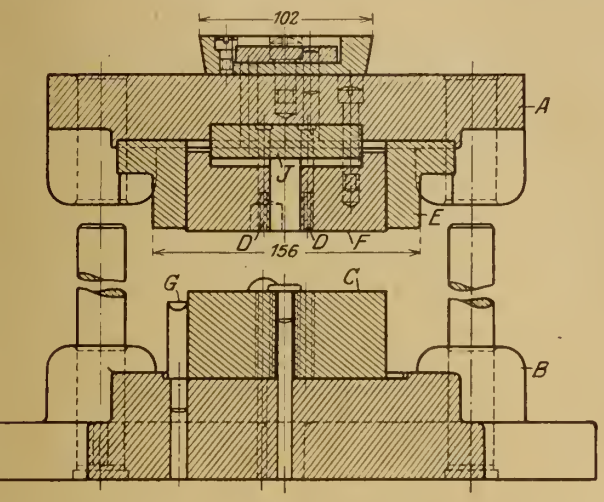


Fig. 8 u. 9. Säulenwerkzeug zum Ausschneiden der Ankerscheiben.

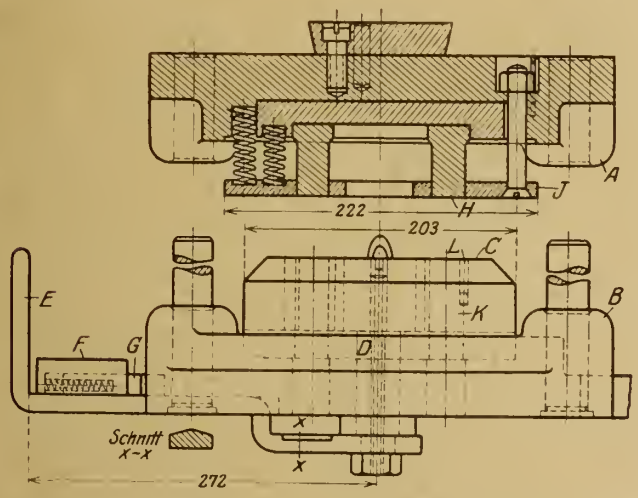


Fig. 10 u. 11. Säulenwerkzeug zum Nuten der Ankerscheiben in zwei Arbeitsgängen.

den Hebel ist die Froschplatte auf der Unterseite ausgeschnitten. Der Handgriff trägt eine Führung F für den Federanschlag G, der in verschiedene Nuten einer Stahlplatte an der Froschplatte einspringt. Der Handgriff ist unterhalb der Ausfallöcher für den Abfall dachförmig zugeschärft, damit der Abfall sich nicht darauf ansammeln kann (vergl. den Querschnitt X — X). Dies muß gemacht werden, da die Schaltung an den Ausfallöchern vorbeigeführt wird.

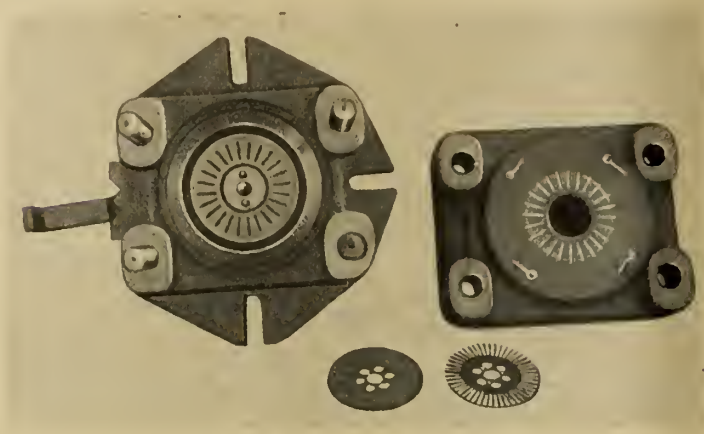


Fig. 12. Ansicht des Säulenwerkzeuges in Fig. 10 u. 11.

Das Werkzeug für die Nutarbeit in einem einzigen Hub ist in Fig. 13 u. 14 im Schnitt gezeichnet und ist eigentlich ein Versuch, die Schaltbewegung zu ersparen, da man zuerst glaubte, ein Werkzeug mit allen Schlitzen würde zu schwach werden. Hier sind nun alle 48 Stempel D in die Kopfplatte C eingesetzt, der Abstreifer wird durch vier Wurstfedern betätigt anstatt durch 2 × 16 im ersten Fall und wird dafür von dem Unterteil zwangläufig durch zwei Zugstangen aus Maschinenstahl betätigt, die gleichzeitig dem Abstreifer eine besondere Führung geben. Entsprechend sind 48 Einzelschnitte G in die Gesenkplatte F eingelassen, zwischen denen die Einzelauswerfer H durch Stifte auf drei Segmenten J aufruhen, die zusammen einen vollen Ring bilden. Jedes dieser Segmente ruht mit zwei Stiften K auf dem Druckring L auf. Dieser Auswerfer wird beim Aufwärtshub zwangläufig durch Zugstangen vom Presssenstößel betätigt.

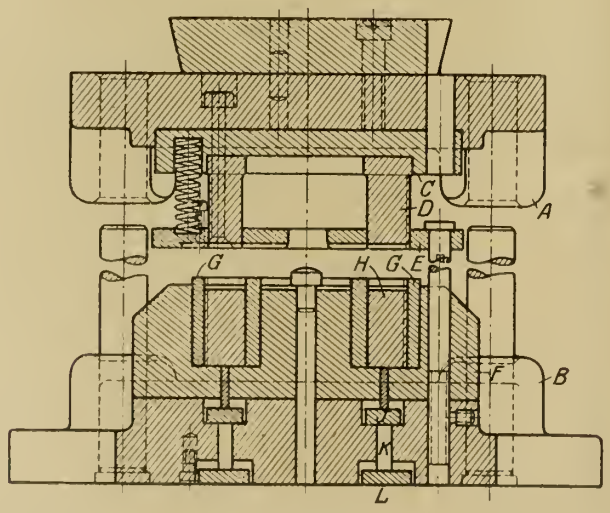


Fig. 13 u. 14. Säulenwerkzeug zum Nuten der Ankerscheiben in einem Arbeitsgang.

Dieser verwickelte Aufbau unterscheidet sich von dem in Fig. 10 u. 11, wird aber durch die schmalen Auswerferteile notwendig. Fig. 15 zeigt das erste Werkzeug in eine geneigte Presse eingebaut, wobei der Arbeiter das Arbeitstück mit einer Zange handhabt, da bei dem geringen Spiel der Werkzeugteile sonst Handverletzungen an der Tagesordnung wären.

Eine andere Form von Rotorscheiben wird in dem Werkzeug nach Fig. 16 ausgeschnitten. Im Vordergrund sind die Scheibe und das ausgeschnittene Blech zu sehen. Die Schnittzeichnung des Werkzeuges ist in Fig. 17 u. 18 abgebildet. Der Stempelkopf A trägt den Schnittstempel H und die Auswerferdruckplatte, die im Schnitt im Schwalbenschwanz des Stempelkopfes gezeichnet ist, von der aus durch Druckstangen der Abstreifer J betätigt wird. Seine Spannung wird durch drei Wurstfedern, die oben und unten in Ausbohrungen gelagert sind und ihr Gegenlager in der Kopfplatte der drei Ausschnittstempel G finden, erzeugt. Diese Schnittstempel G für die Entlüftungslöcher im Rotorblech sind an der Kopfplatte befestigt und umgeben das mittlere Loch, in dem der Mittelstempel H arbeitet. Dadurch kann man den Mittelstempel H vor den Ausschnittstempeln G zum Schnitt bringen und infolgedessen die Ausschnittlöcher leichter genau ausgemittelt gegen das Mittelloch bekommen. In einem vorherigen Arbeitsgang ist die Scheibe ausgeschnitten worden und wird dann auf die Schnittplatte C, die in einer Ausdrehung der Gesenkplatte ausgemittelt ist, eingelegt, auf der sie durch drei Backen E auszentriert wird. Die genaue Stellung dieser Backen kann durch einen Stellring F eingestellt werden, so daß man Abweichungen im Umfang der Scheibe oder andere leichte Unregelmäßigkeiten ausgleichen kann. Die

Fig. 15. Nutwerkzeug, eingebaut in eine geneigte Presse.

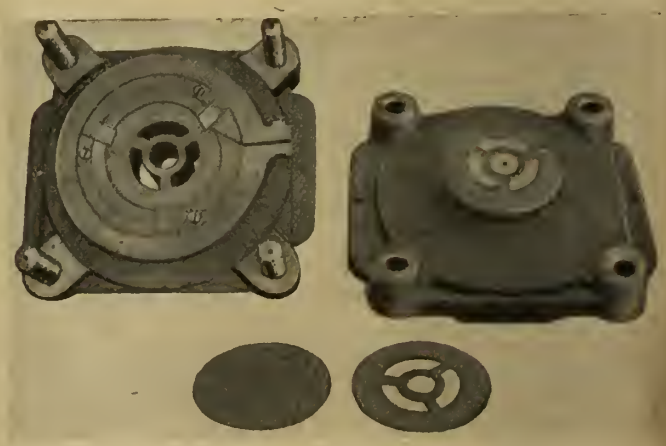


Fig. 16. Säulenwerkzeug für Rotorscheiben mit Ringschlitzen.

Einstellung der Backen wird einfach durch drei Langlöcher im Grundring D erreicht, in denen Kopfschrauben mit abgesetztem Schaft zur Befestigung der Backen gleiten können. Der Gegendruck wird durch drei Wurstfedern erzeugt, die in den Langlöchern gegen den Schaft der Schrauben drücken.

Bei der Arbeit kommt der Abstreifer J zuerst mit den Richtbacken E inBerührung, worauf der Schnittstempel H das mittlere Loch ausschneidet und in den entsprechenden

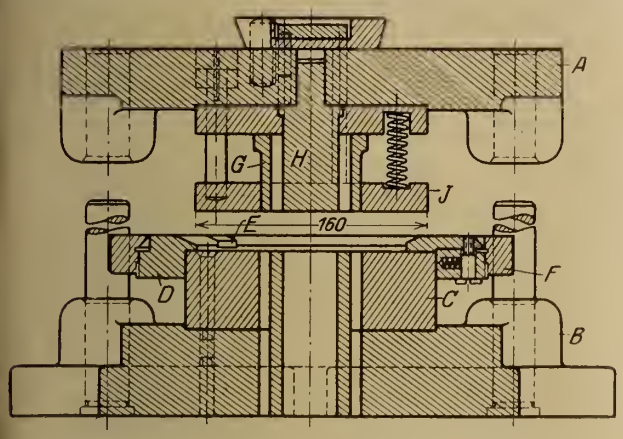


Fig. 17 u 18. Schnitt durch das Werkzeug in Fig 16.

Ausschnitt der Schnittplatte C eintritt, wodurch beim weiteren Abwärtsgang des Stößels das Leerstück beim Ausschneiden der Entlüftungslöcher genau ausgemittelt gehalten wird. Die Einstellung des Werkzeuges ebenfalls in einer geneigten Presse ist in Fig. 19 gegeben, aus der ersichtlich ist, daß nur zwei diagonal gestellte Seitenführungen verwendet werden, die durch Gegenfedern das Oberteil abstützen.

Das Folgewerkzeug in Fig. 20 u. 21 dient zur Herstellung des Hebels für die Bürstenhalter, der im Vordergrund des

Fig. 19. Werkzeug nach Fig. 16—18, eingebaut in die schräge Presse.

in die Presse eingebauten Werkzeuges (Fig. 22) liegt. Nachdem das Streifenmaterial in den Schnittkasten unter die Führungsplatte eingeführt worden ist, wird der Federanschlag A (Fig. 22) zur Einstellung des Streifenendes verwendet, während durch die Stempel D u. E zwei Löcher ausgeschnitten werden (Fig. 20 u. 21). Die gegenseitige Stellung dieser beiden Löcher ist aus dem Grundriß der Schnittplatte zu ersehen. In diesem Augenblick hat der Schnittstempel F noch nicht gearbeitet, beim folgenden Pressenhub wird jedoch, nachdem der Streifen gegen den links

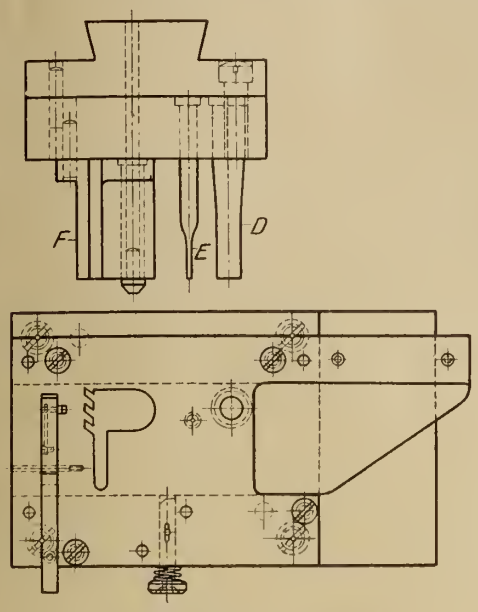


Fig. 20 u. 21. Folgewerkzeug für Bürstenhalterhebel.

ersichtlichen Anschlag B (Fig. 22) vorgeschoben worden ist, der Umrißstempel F das Stück ausschneiden, das dann ausfällt. Es ist dies die übliche Arbeit, wobei der Stempel F einen Sucherstift trägt, der in das größere der beiden im ersten Hub ausgestanzten Löcher eintritt und den Umrißschnitt gegen die Löcher ausmittelt. Der Anschlag B (Fig. 22) tritt in das Loch, das vom Ausschnittstempel F freigelassen worden ist. Nachdem der Streifen in dieser Weise durch die Presse gelaufen ist, wird er umgekehrt und in derselben Richtung durch die Presse geschickt, um den Abfall vom ersten Schnitt auszunutzen. Bei diesem zweiten Weg des Streifens wird der Anschlag C verwendet, der mit dem engen Ausschnitt des Umrißschnittes aus dem ersten Durchgang zusammenarbeitet.

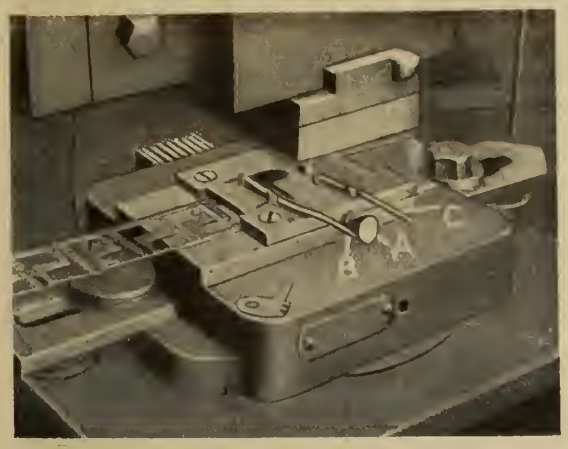


Fig. 22.
Folgewerkzeug für Bürstenhalterhebel in der Presse.

Da diese Hebel, die in dem beschriebenen Werkzeug hergestellt werden, nicht genau austauschbar sein müssen, genügt das Folgewerkzeug, dessen Herstellungsziffer für diese Arbeit ausreicht. Umgekehrt kann das Säulenwerkzeug mit seiner Genauigkeit und seinen hohen Anlagekosten bezüglich der Herstellungsziffer nicht mit dem Folgewerkzeug Schritt halten. Ku.

Federführung für Schnitte.

Die Unterbringung der Federn für die Federführung bei Folgewerkzeugen nimmt gewöhnlich mehr Platz weg, als man beim Einbau der Federführungen wünscht. Diesen Fehler umgeht die in Fig. 1 u. 2 gezeichnete Ausführung. Der Führungstreifen A zwischen Abstreifer und Schnittplatte hat Spiel, damit er sich unter dem Druck der Wurstfedern C einstellen kann. Die Löcher in der Federführung, durch die die Schrauben B, die den Schnittkasten zusammenhalten, durchgehen, werden im Durchmesser vergrößert, um den Entfernungbüchsen B_1 Platz zu geben, und auf der inneren Seite länglich rechteckig zur Aufnahme der Federn ausgefeilt. Man erspart auf diese Weise eine ganze Breite der Zwischenplatte, wenn man auch, um genügende Bewegung der Federführung zu bekommen, die Länge der Wurstfeder C in den meisten Fällen wird größer als in der Zeichnung angegeben machen müssen. Ku.

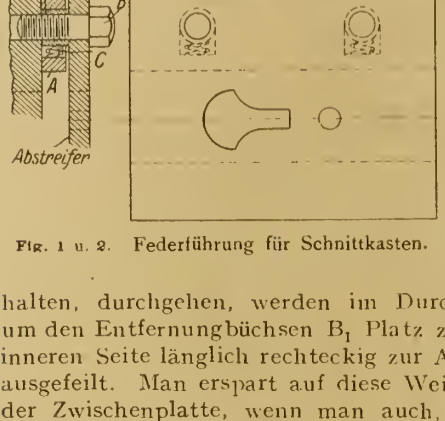


Fig. 1 u. 2. Federführung für Schnittkasten.

Mehrfachlochwerkzeug mit angelenkter Schnittplatte.

Die Unmöglichkeit, an Zieharbeiten die Lochungen vor dem Ziehen vorzunehmen, zwingt entweder zu einer besonderen Zuführung der Arbeitstücke oder zu einer besonderen Ausführung der Schnittplatte, die gleichzeitig die „Einlage" für das aufzusetzende Arbeitstück darstellt. Die im Werkzeug (Fig. 1 u. 2) gezeigte Hülse, die ein Teil einer Kraftwagenlampe ist, soll wie ihr Grundriß (Fig. 3) zeigt, im Boden vier Löcher erhalten, die in einem Pressenhube zu lochen sind. Während für die Arbeit selbst eine kurzhubige Presse ausreichen würde, kann die tatsächliche Verwendung einer solchen Presse erst stattfinden, wenn die besondere Vorrichtung in der Schnittplatte trotz des kurzen Hubes das Einlegen gestattet. Dazu ist der Schnittplattenträger, Gesenkplatte A, in der Froschplatte bei B gelenkig eingehängt, so daß man nach Zurückziehen der Sperre C den ganzen Teil durch Niederdrücken des Hebels D in der Pfeilrichtung herausschwenken kann. In dieser Stellung kann man, in der höchsten Stellung des Stössels, ohne mit dem Abstreifer E in Berührung zu kommen, die Hülse einlegen oder abziehen. Die Sperre C wird durch die Wurstfeder G gesichert, die so bemessen wird, daß sie wohl die Sperre beim Niederlassen der Gesenkplatte sicher schließt, beim Öffnen jedoch mit einer Hand leicht genug zurückgedrückt werden kann, während die zweite Hand den Hebel D niederdrückt.

Fig. 3. Fig. 1 u. 2.

Fig. 1–3. Lochwerkzeug mit angelenkter Schnittplatte und Grundriß des Werkstückes.

Die Ausführung des Stempels ist selbstverständlich. Der Abstreifer E steht unter der Wirkung dreier Druckfedern J und wird von drei Zylinderkopfschrauben H getragen. Diese sind so eingestellt, daß der Abstreifer solange unter Druck auf dem Arbeitstück steht, bis die Stempel aus den Löchern herausgetreten sind. Ku.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Verbrennungslehre und Feuerungstechnik. Von Franz Seufert, Oberingenieur, Studienrat an der Staatl. höheren Maschinenbauschule in Stettin. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 15,—.

Der Verfasser, der durch seine kleinen Handbücher auf dem Gebiete der Kraft- und Wärmewirtschaft bekannt ist, bringt in dem vorliegenden Werkchen die wichtigsten Angaben über die Durchführung und Auswertung feuertechnischer Untersuchungen. Er geht dabei auf die theoretischen Grundlagen soweit ein, wie zum Verständnis erforderlich ist, und erläutert diese Erörterungen durch ausführliche, durchgerechnete Beispiele. So bildet das Buch eine Zwischenstufe zwischen den Formelsammlungen der Taschenbücher und den ausführlichen Darlegungen der Lehrbücher und wird deshalb dann gern zu Rate gezogen werden, wenn man sich nicht auf eine rein schematische Erledigung feuerungstechnischer Untersuchungen beschränken will. Der so begrenzte Umfang des Buches bringt es natürlich mit sich, daß manche Punkte eine etwas knappe Behandlung erfahren. So würde z. B. ein weiteres Eingehen auf den oberen Heizwert wünschenswert sein, weil die allerdings meist übliche Auswertung nach dem unteren Heizwert in manchen Fällen zu falschen Ergebnissen führt. Auch die Angaben über die Zugmessung könnten zu Irrtümern Anlaß geben, da auf den Einfluß, den die Höhenlage der Meßstellen auf das Ergebnis ausübt, nicht hingewiesen ist. Abgesehen von solchen Einzelheiten ist das Buch ein wertvolles Hilfsmittel für den praktisch tätigen Wärmeingenieur.

Dr. Hilliger, Berlin.

Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. Von Franz Seufert, Oberingenieur, Studienrat an der Staatl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin. 6. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 14,—.

Das vorliegende Buch hat sich in weitem Umfange Eingang in die Praxis verschafft und somit seine Brauchbarkeit als Anleitung zur Vornahme von betriebsmäßigen Maschinenuntersuchungen erwiesen. Es bringt die hierfür erforderlichen Kenntnisse in klarer Weise, wobei nur soweit auf theoretische Erwägungen eingegangen wird, wie zum allgemeinen Verständnis unbedingt erforderlich ist. Einige wertvolle Erweiterungen erhielt die vorliegende Auflage durch die Aufnahme von Abgasschaubildern, die die Beurteilung von Verbrennungsvorgängen wesentlich erleichtern. Auch die Abschnitte über die Untersuchung brennbarer Gase und über Versuche an Gasmaschinen fanden eine erweiterte, teilweise neue Bearbeitung, die das Buch auch für die Betriebe der Schwerindustrie brauchbar macht. Dr. Hilliger, Berlin.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Bleibtreu, Hermann: Kohlenstaubfeuerungen. Bericht, dem Reichskohlenrat erstattet, im Auftrage seines technisch-wirtschaftlichen Sachverständigen-Ausschusses für Brennstoffverwendung. Herausgegeben vom Reichskohlenrat. Mit 66 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geb. M 180,—.

Diegel, C.: Beschaffenheit des Flußeisens für gute Schmelzflammenschweißung. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens Heft 246. Mit 11 Tafeln. Herausgeber und Verlag: Verein deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel: Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 60,— + 50 vH Teuerungszuschlag u. Versandgebühren, für Mitgl. des V. d. I. 20 vH Ermäßigung.

Fuchs, Otto: Schmiedehämmer. Ein Leitfaden für die Konstruktion und den Betrieb. Mit 253 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M. 102,—, geb. M 132,—.

Mayer, P.: Einführung in die Mikroskopie. 2. Aufl. Mit 30 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 147,—.

von Mises, Richard: Fluglehre. Vorträge über Theorie und Berechnung der Flugzeuge in elementarer Darstellung. 2. Aufl. Mit 113 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 75,—.

Münzinger, Friedrich: Die Leistungssteigerung von Großdampfkesseln. Eine Untersuchung über die Verbesserung von Leistung und Wirtschaftlichkeit und über neuere Bestrebungen im Dampfkesselbau. Mit 173 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M. 110,—, geb. M 140,—.

Ritter, Hugo: Kostenberechnung im Ingenieurbau. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 81,—, geb. M 126,—.

Zeitschriften.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18. Nr. 8. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: Neue Intensiv-Kinobogenlampen. — Über wirtschaftliche Verbrennung u. Rauchgasprüfer. — Elektrisch betriebene Werkzeuge. — Tenacit — Sava-Fassung als Schutz gegen Unfall beim Auswechseln von Glühlampen. — Optisch-elektrisches Pyrometer für Anschluß an Starkstrom.

Ausland-Nachrichten. Wirtschaftlicher Nachrichtendienst, Vereinigter Eildienst u. Überseedienst. Herausgeber: Deutscher Wirtschaftsdienst G. m. b. H., Berlin NW 7. Jahrg. 8. Nr. 31 32 17. Aug. 1922. Festnummer zum 3. Internationalen Telegraphisten-Wettstreit Berlin: Die drahtlose Telegraphie u. Telephonie im Wirtschaftsleben der Völker. Aus dem Inhalt: Die Wege des Weltnachrichtenverkehrs. — Deutschlands Funktelegraphie im Überseeverkehr. — Das Anwendungsgebiet der drahtlosen Telephonie. — Der Rundspruchdienst und der Blitzfunkverkehr. — Unterwasserschallsignale. — Hochfrequenztelenhonie längs Leitungen. — Die wichtigsten Daten auf dem Gebiete der Funkentelegraphie unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Technik. — Verzeichnis deutscher Literatur über drahtlose Telegraphie u. Telephonie.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 9. Nr. 8. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: Sprungwellen u. Sprungwellenprobe (bei elektrischen Netzen). — Die Werkstoffrage in der Elektrotechnik u. im Turbinenbau (Forts. u. Schluß). IV. Isolierstoffe. — Elektrischer Einzelantrieb von Vorspinnmaschinen mit Dreiphasenkurzschlußankermotoren.

Evaporator. Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft. Herausgeber: Deutsche Evaporator-A.-G., Berlin W 15. Erscheint zweimonatlich. Bezugspreis M 90,— jährlich. 1. Jahrg. 1922/23. Nr. 1. Juli/Aug. Aus dem Inhalt: Das Arbeitsprogramm der neuen Zeitschrift. Wärmeverluste in Dampferzeugungsanlagen. — Richtlinien zur wirtschaftlichen Beurteilung von Bekohlungsanlagen. — Statistik der Brennstoffe. — Die Klausel „freibleibend".

Das Fernkabel. Mitteilungen über Kabelanlagen für den Nachrichtenverkehr im In- und Ausland. Herausgeber: Deutsche Fernkabel-Gesellschaft, Charlottenburg 9, Rognitz-Str. 8. Verlag: Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. In zwangloser Folge erscheinend. Bezugspreis wird von Fall zu Fall vom Verlag festgesetzt. Jahrg. . Nr. 1. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: Ziele und Wege. — Die Anfänge der Pupinschen Erfindung. — Verstärker für Fernkabel. — Die Pleijel-Spule.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 106. Aug. 1922. Mit volkswirtschaftlicher Beilage. Aus dem Inhalt: Ein Festtag der Hanomag. Feierliche Übergabe der 10 000. Lokomotive.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: Stahlschleifen auf unserer neuen Sonderschleifmaschine (Forts.) — Rundgang durch unsere Fertiggießerei. — Beilage: Vorratsliste Aug. 1922.

Die Preßluft. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Preßlufterzeugung und -verwertung. Herausgeber: Frankfurter Maschinenbau A.-G. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M.-West. Jahrg. 2. Nr. 4—6. Apr. — Juni 1922. Aus dem Inhalt: Nietkopfnormen der Halbrundnietdöpper für Preßluftwerkzeuge. — Energiewirtschaft beim Preßluftbetriebe. — Fördersystem für pulverisierte Materialien. — Von der Frankfurter Frühjahrsmesse 1922. — Bedienung von Dampflokomotiven vom Zugende aus. — Technische Umschau.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 8. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: Elektrisch angetriebene Signale im Schleusenbetrieb (Schluß). — Über den Dampfverbrauch u. die Wirtschaftlichkeitsgrenzen von Kolbenmaschinen u. Dampfturbinen für Heizdampfbetrieb (Forts.). — Elektrische Signalanlagen in Bergwerken (Schluß folgt).

SW-Mitteilungen. Herausgeber: Sachsenwerk, Licht- u. Kraft-A.-G., Niedersedlitz-Dresden. Jahrg. 1922. Nr. 3. Die Elektrizität in der Landwirtschaft. Aus dem Inhalt: Versorgung mit elektrischem Strom. — Elektrischer Kraftbetrieb. — Elektrische Beleuchtung. — Elektrische akustische Signalgebung.

Transatlantic Trade. Herausgeber: American Chamber of Commerce in Germany. Vol. 3. Nr. 5. 15. Aug. 1922. Aus dem Inhalt: How the German Mark might be stabilized. — Can Germany pay and not work?

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

*) bedeutet Abbildungen im Text.

Abfallverwertung.

Reclaiming a railroad scrap pile. Von Hammond (Machinery VI. 22 S. 769*). Wiederverwendung von Schrauben und Muttern, von Stahlguß und -blech. Rückgewinnung von Öl und Fettabfällen. Nutzbarmachung von Rohrabfällen und Spiralfedern. Herstellung von Ölkannen, Blechgefäßen u. dergl. aus Blechabfällen. Anlage zur Rückgewinnung von Lötzinn.

Beförderung und Fördern.

Der Stand des deutschen Lastkraftwagenbaues (Schluß). Von Aders (Z. VDI. 6. V. 22 S. 443*). Hinterantrieb als Räderantrieb, bei schweren Wagen Kettenantrieb. Bauart der Ausgleichgetriebe, der Federungen und des Bremsausgleichs. Zulässige Belastungen der Vollgummibereifung. Kipplastwagen. Feuerwehrfahrzeuge.

Die Verbindung von Seil und Förderkorb im Bergbaubetrieb. Von Benedict (Maschb. Gestalt. 24. VI. 22 S. 346*). Die hohen Anforderungen hinsichtlich der Betriebssicherheit im Grubenförderwesen haben zu verschiedenen Lösungen der Verbindung von Förderkorb und Förderseil geführt. Es werden zwei verschiedene Konstruktionen, eine Seilklemme und ein Seileinband, mit Spindel beschrieben.

Beleuchtung.

Beleuchtungsmessungen in Gewerbebetrieben. Von Holzmann (Zentr. f. Gew. u. Unf. V. 22 S. 107). Vorschlag, für Beleuchtungsmessungen in Gewerbebetrieben das Graukeilphotometer von Eder-Hecht zu verwenden.

Illumination fundamentals for the user of light. Von Colville (Gen. Electr. Rev. Vol. 22 S. 373*). Bedeutung guter Werkstättenbeleuchtung. Grundsätze für gute Beleuchtung: Lichtmenge, Zerstreuung, Färbung, Gleichmäßigkeit, Vergleiche zwischen guten und schlechten Beleuchtungsarten.

Bergbau.

Die maschinelle Gewinnung und Förderung im Steinkohlenbergbau unter Tage. Von Herbst (Z. VDI. 17. VI. 22 S. 619*). Grundlagen: Bergmännische Bezeichnungen, Gebirgsdruck und Lagerungsverhältnisse, wichtigste Abbauverfahren. Veränderte Betriebsbedingungen unserer Zeit; steigender Gebirgsdruck, größere Teufen, geringere Bedeutung des Stückkohlenfalls, größere Totlasten bei der Förderung, größere Wärme. — Kraftmittel und ihre Verwendungsformen. Druckluftmotoren und -leitungen. — Gewinnungsmaschinen: Bohrmaschinen, Schrämmaschinen, Keil- und Abtreibvorrichtungen.

Die Entwicklung der Maschinentechnik im rheinischen Braunkohlenbergbau. Von Grunewald (Z. VDI. 1. u. 8. VII. 22 S. 661* u. 694*). Abraumbetrieb: Kipper mit elektrischem Antrieb, Spülkoppen, Abraumförderer, Selbstentlader, fahrzeuglose Massenförderung, Gleisrückmaschinen und Spülversatz. — Kohlengewinnung: Neue Baggerkonstruktionen und die Anhalte- und Abstoßvorrichtungen für Kettenbahnwagen. — Brikettfabrik: Schleifenkipper, Dampfwirtschaft, Trockner, Entstäubungsanlagen, Wrasenschlammverwertung und Saugluftförderanlagen für Trockenkohlen: Veredelung und Umwandlung der Kohlen: Feuertrockner, Mahlanlagen, Staubfeuerungen für Kessel und Industrieöfen, Vergasung, Schwelung und Braunkohlenkraftwerke.

Betrieb und Organisation.

Organization of a large tool division. Von Losely (Machinery IV. 22 S. 632*). Die Dienstobliegenheiten der Angestellten und das für die Organisation benötigte Kartensystem.

Über Kraftwirkungen und Wirtschaftlichkeit von Schmiedevorrichtungen. Von Löffler (Maschb. Betrieb 10. VI. 22 S. 295*). Allgemeine Gesichtspunkte zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Schmiedeanlagen. Kennzeichnung der Kraftwirkungen beim Schmieden unter dem Hammer, unter besonderer Berücksichtigung der Massenwirkungen und der durch sie hervorgerufenen Beanspruchungen. Erläuterung der Arbeitswirkung eines neuen Freifallhammers und eines Lufthammers sowie der Arbeitswirkung der hydraulischen und dampfhydraulischen Pressen im Vergleich mit Hämmern.

Über Schmieden und Schruppen. Von Gütschow (Maschb. Betrieb 10. VI. 22 S. 301*). An Hand von Zahlenbeispielen und Bildern für Schmieden aus offenem Feuer und Generatorofen sowie für Schruppen eines Kreuzkopfes werden die Veränderungen, denen die Betriebskosten sowie die Gesamtkosten bei verschiedenen Marktlagen unterworfen sein können, und der Einfluß der letzteren auf die Gesamtkosten und damit auf die Entscheidung, ob Schmieden oder Schruppen richtiger sei, untersucht. Beim Kreuzkopf bleibt die Frage unentschieden; beim zweiten Beispiel, einem Davit, fällt die Entscheidung für Schruppen.

Arbeitsschaubilder und ihre Verwendung für die Lieferzeitbestimmung. Von Göhring (Maschb. Betrieb 24. VI. 22 S. 359*). Die Gesamtlieferzeit wird in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt, von denen die eigentliche Baufrist als wichtigster Bestandteil ausführlich an Hand von Beispielen behandelt wird. Die entwickelten Schaubilder lassen die einzelnen Arbeitslängen sowohl als die gesamte Arbeit ihrer Größe und dem zeitlichen Zusammenhang nach erkennen. Zum Schluß werden Werkarbeitspläne gezeigt, mit deren Hilfe die sichere Bestimmung der Lieferfristen unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Werkstätten möglich ist.

Monatsgewinnrechnungen in Maschinenfabriken. Von Meyes (Maschb. Betrieb 24. VI. 22 S. 366*). Beschreibung und Erläuterung eines Verfahrens zu einer raschen Errechnung der Monatsgewinne von Maschinenfabriken, sowohl summarisch als nach Abteilungen getrennt.

Materialbewertung und Verbuchung bei schwankenden Materialpreisen. Von Doczekal u. Schwab (Maschb. Betrieb 24. VI. 22 S. 374*). Unter Dreiteilung der Materialkostenverrechnung wird erreicht, daß alle Preisveränderungen sofort rechnungsmäßig verarbeitet und jeweils möglichst genaue Angebotsstellung und Materialrechnung erzielt werden. Einführung von Teuerungsfaktoren bei der Materialbewertung.

Organisation der Kommissionierung von Werkstattsaufträgen im Fabrikationsbetrieb mit Rücksicht auf die Vor- und Nachkalkulation (Aufschreibung). Von Hardung (Maschb. Betrieb 24. VI. 22 S. 378*). Scharfe Auseinanderhaltung aller Werkstattarbeiten (Kommissionierungen) nach ihren Verrechnungskonten (Kontenstellen) durch systematische Kommissionsnummernerteilung; fortlaufende, den Vor- und Nachrechnungen Rechnung tragende Nummerngruppeneinteilungen für Fertigung und feststehende tabellarische Betriebskommissionsnummern.

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Letztere auch für Ausschußarbeiten durch Werkstoffehler und durch eigenes Verschulden. Kommissionsnummern, Anzahl und Stückzahl, Werteerfassung durch die Vorrechnung und Prüfung durch Bearbeitungs- und Angebotsingenieur.

Cost recording and production control in drop-forging plants. Von Osler (Machinery VI. 22 S. 807*). Die besonderen Bedingungen für die Selbstkostenberechnung in Gesenkschmieden. Die Einrichtungen des Betriebsbüros. Arbeitsfortschrittberichte. Übersicht über die Arbeitsleistung jedes einzelnen Hammers bzw. jeder Presse.

Chemie.

Chemical reactions on surfaces. Von Langmuir (Gen. Electr. Rev. VII. 22 S. 445). Der Vorgang der Katalyse und seine Erklärung durch physikalische und chemische Vorgänge.

Druckluft.

Preßluft in der Glasbläserei. Von Hansen (Preßluft I./III. 22 S. 7*). Das bisher übliche Mundblasen. Das Blasen mit der pneumatischen Glasmacherpfeife.

Luftmotoren (Preßluft I./III. 22 S. 13*). Bauart und Größen von Preßluftmotoren.

Energiewirtschaft beim Preßluftbetriebe. Von Hinz (Preßluft IV./VI. 22 S. 88*). Die theoretischen Grundlagen. Der theoretische Wirkungsgrad bei idealer isothermischer Kompressionsarbeit. Die Kompressionsarbeit ist größer als bei isothermischer Kompression. Die Wirkung der Zwischenkühlung. Vorteile der zweistufigen Kompressorenarbeit. Berücksichtigung des mechanischen Wirkungsgrades. Luftverbrauchswerte und Wirkungsgrade von Druckluftmotoren. Die Steuerung eines neuen Druckluftmotors mit kleiner Füllung und sein Indikatordiagramm.

Einsetzen, Glühen, Härten.

Die Härterei einer modernen Maschinenfabrik. Von Lich (Werkzeugm. 10. u. 30. V. 22 S. 252* u. 284*). Gasplattenofen, Muffel- und Bleibadeofen, Salzbad, Zyankaliofen. Salzbad mit Vorwärmeofen, Ölauslaß- und Ölhärteofen. Elektrischer Härteofen und Härtebottiche für Öl und Wasser. Zusammengesetzes Härtegefäß. Döpperhärtevorichtung, Härtevorrichtung für Oberflächenhärtung, Talggefäß. Kreisende Lufthärtevorrichtung, Hochdruckkapselgebläse. Meßgeräte. Pyrometeranlage einer Härterei. Anlage einer neuzeitlichen Härterei im Vergleich mit einer älteren.

Elektrotechnik.

Ein neuer Synchronmotor für Anlauf mit großem Moment (Siemens-Z. IV. 22 S. 133*). Vermeidung des Anlaßtransformators bei einem mit mehr als vollem Moment asynchron anlaufenden und bei Einschaltung der Gleichstrombewegung mit etwa normalem Moment in Tritt gehenden Synchronmotor. Beschreibung des Motors. Schaltbild, Leerlauf und Kurzschlußcharakteristiken. Vergleich zwischen Synchron- und Asynchronmotor. Anfahrmotor in Abhängigkeit vom Ständerstrom. Feldspulenspannung und Feldspulenstrom. Kippgrenze und Synchronisierungsgrenze. Vollständiger Anlauf-, Synchronisierungs- und Abschaltvorgang. Belastung mit mehr als normalem Moment, zugeschalteter Erregerstrom ungefähr gleich dem normalen Erregerstrom.

Der neue 250-Amp.-Gleichrichter (AEG-Mitt. V./VI. 22 S. 135*). Von Müller. Rückzündungsgrenze eines normalen Glaskolbens. Überlastungsfähigkeit des Gasgleichrichters vom Kolbenzustande aus. Bau der Glaskörper. Aufbau des Gleichrichters. Regulierung. Gleichstromdrosselspule. Primärdrosselspule und Parallelschaltung. Zündung und Inbetriebsetzung. Automatische Zuschaltung mehrerer Gleichrichter. Kühlung des Glaskörpers. Wirkungsgrad. Unterschied zwischen Drei- und Sechsphasengleichrichtern. Leistung. Wartung und Verhalten des Gleichrichters im Betriebe.

The tanning industry. Von Judkins (Gen. Electr. Rev. VII. 22 S. 441*). Elektrische Antriebe in einer Gerberei.

Über die Verwendung von Kurzschlußläufermotoren. Von Zederbohm (Siemens-Z. VII. 22 S. 318*). Ausführung der Motoren. Verhalten im Betrieb und Regelung. Kurven des Anlaufmoments von Drehstrommotoren verschiedener Leistung und Drehzahl, mit Kurzschlußläufer. Anlaufstrom von Motoren mit Kurzschlußläufern verschiedener Leistung und Drehzahl beim Anlassen mit voller Spannung. Anlaufmoment und Strom von Drehstrommotoren mit Kurzschlußläufern bei verschiedenen Anlaßverfahren. (Schluß folgt.)

Fabrikanlagen.

Neue Werkstätten der Brückenbau Flender A.-G. in Benrath. Von Bernhard (Bauing. 15. V. 22 S. 257*). Gesamtanordnung der Hallen nach ihrem Umbau. Bauart der neuen Längshallen. Bauart der Querhalle.

Feuerungen.

Aschenspülanlagen für Dampfkessel (Uhland 9. VI. 22 S. 245*). Pneumatische und Röhrenspülsysteme. Beschreibung einer neuen Anlage, die aus einem oder zwei Systemen von Spülrinnen und Entwässerungsbecherwerken besteht.

Formerei und Gießerei.

Herstellung und Verwendung maßhaltiger Gießereierzeugnisse. Von Hoffmeyer (Maschb. Gestalt. 10. VI. 22 S. 275*). Hinweis an Hand von Beispielen auf die für eine wirtschaftliche Fertigung unbedingt notwendige Maßhaltigkeit unbearbeiteter Guß-Paßteile. Betrachtungen über Grenzen, in welchen eine Maßhaltigkeit erwünscht und möglich ist. Entwicklung organisatorischer Richtlinien und Leitsätze bei praktischer Einführung der von N. D. I. vorgeschriebenen Oberflächenzeichen, welche zwangläufig einen bestimmenden Einfluß der Modelltischlerei und der Formerei auf genaues Gießen auswirken.

Gasindustrie.

Staubabscheidung aus Gasen durch Elektrizität. Von Körting (Z. VDI 22. VII. 22. S. 719*). Geschichtliches. Grundlagen der elektrischen Reinigung. Darstellung der Anlagen. Niederschlagvorrichtung. Anwendungsmöglichkeiten.

Gewindeherstellung.

Pipe threading tools and their manufacture (Machinery VI. 22 S. 783*). Die Herstellung der Gewindeschneideisen, ihre Warmbehandlung und Prüfung. Messung des Drucks beim Gewindeschneiden. Schaubilder.

Heizung.

Elektroheizung. Von Markau (Uhland 10. VI. 22 S. 255). Ausnutzung der Wasserkräfte und von Nachtstrom. Elektrolötkolben. Wärmespeicheröfen. Heißwasserbereitungsapparate und Elektrodampfkessel.

Hochbau.

Zu den Grundlagen der technischen Akustik. Von Berger (Z. VDI 22. VII. 22 S. 709*). Wer sich mit schalltechnischen Dingen beschäftigt, muß sich zuerst die Frage vorlegen: „Mit welchen Schallen habe ich es zu tun?" Wer sich vor ankommenden Schallwellen schützen will, hindere, wenn er die Schallerzeugung nicht beseitigen kann, das Auftreten von Biegungsschwingungen und umgrenze den Stoff, in dem die Schallwellen sich ausbreiten, allseitig durch einen zweiten, dessen Dichte und Schallgeschwindigkeit von der des ersten sehr stark abweicht.

Wirtschaftlicher Betrieb der Baumaschinen. Von Merkl (Z. VDI 29. VII. 22 S. 741*). Kennzeichnung der Baumaschinen auf Grund ihrer Betriebsverhältnisse. Maschinen für die Vorbereitung der Baustelle (Bagger, Pumpen, Gesteinbohreinrichtungen); Maschinen für das Zurichten künstlicher Baustoffe (Steinbrecher, Sandsiebe, Betonmischmaschinen); Maschinen für die Beförderung der Baustoffe (Winden, Aufzüge); Maschinen für die Verbindung der Baustoffe mit der natürlichen Erdrinde (Rammen, Senkkästen); Würdigung der verschiedenen Antriebsarten.

Holzbearbeitung.

Fortschritte der automatischen Holzbearbeitung (Uhland 30. VI. 22 S. 267*). Dreh-, Bohr- und Fräsautomaten zur Massenherstellung von gedrehten, gebohrten und ungebohrten Gegenständen, wie Perlen, Oliven, Kugeln, Knöpfen, Ringen, Figuren, Halma-Steinen, Zwirnrollen, Federhaltern usw. Maschinen zur Herstellung von Stöcken, Kricketstäben, Schaufel-, Rechen-, Peitschen- und Gabelstielen.

Zinkenfräsapparate (Uhland 30. VI. 22 S. 271*). Verwendung auf gewöhnlichen Tischfräsmaschinen. Herstellung in drei Arbeitsbreiten. Bauart von Doppelapparaten. Arbeitsweise des gewöhnlichen Apparates.

Kraftanlagen, Kraftbedarf, Kraftübertragung.

Kraftfluß und mechanisches Triebwerk. Von Krabbe (Maschb. Betrieb 8. VII. 22 S. 433*). Es wird an Hand von im Betrieb vorgenommenen Messungen gezeigt, wie hoch die Kraftverluste bei alten und neueren Anlagen sind. Ferner wird darauf hingewiesen, wie durch planmäßiges Vorgehen in der Verbesserung bestehender und neuerer Anlagen Kraftersparnis erzielt wird.

Versuche über den Energiebedarf von Kugel- und Gleitlagern an Triebwerkswellen. Von Gohlke. (Maschb. Betrieb 8. VII. 22 S. 447*). Bei diesen Versuchen ersparen die Kugellager etwa 50 vH Wellenreibungsarbeit. Die Ziffer sinkt jedoch mit der Zahl angeschalteter Gleitlager, z. B. bei Gleitlagervorgelegen, auf 13 vH, bei Arbeitsmaschinen auf 5 vH. Die absolute Ersparnis von durchschnittlich 0,4 PS ist natürlich in allen Belastungsfällen vorhanden. Kugellagerwellen haben 3 bis 4fach längere Auslaufzeiten als Gleitwellen, außerdem leichteres Anfahren.

Erfahrungszahlen bei Transmissionen. Von Zimm (Maschb. Betrieb 8. VII. 22 S. 440*). Zur Auswertung von Versuchsergebnissen werden den Interpolationsgleichungen von Newton entsprechende Näherungsgleichungen angegeben, nach welchen aus 3 oder 5 systematischen Messungen in gleichen Abständen parabelähnliche Gleichungen aufgeschrieben werden können, aus welchen ein Mittelwert und die Veränderlichkeit innerhalb der Versuchsgrenzen ersichtlich ist. Beispielsweise Ableitung einer solchen Näherungsgleichung über die von der Temperatur abhängige Fluidität eines Schmieröles zur Berechnung des Kraftverbrauchs von Transmissionen bei verschiedenen Temperaturen. Näherungsgleichung über die mit der Laufzeit zunehmende Erwärmung eines Schnellauflagers zur Vorausberechnung der Endtemperatur in Beharrungszustand. Anwendung dieser Näherungsgleichungen auf anderweitig schwer auswertbare Beobachtungen über von der Belastung abhängige Dehnungen an Spannrollentrieben und Verfahren zur Bestimmung der Dehnungszahl bei laufenden Spannrollentrieben.

Energieleitung. Von Meller (Maschb. Betrieb 8. VII. 22 S. 451*). Da die mechanische und elektrische Energieleitung fast immer gleichzeitig angewandt wird, z. B. bei Gruppen- und Einzelantrieb von Arbeitsmaschinen, so wird die Wirtschaftlichkeit der gesamten Energieleitung von der richtigen gegenseitigen Anpassung abhängen. Ferner wird untersucht, welche Faktoren sonst noch auf die Wirtschaftlichkeit einer Energieleitung von Einfluß sind. An Hand von Beispielen wird nachgewiesen, daß vor allem die Ausnutzung der Arbeitsmaschinen in Bezug auf Leistung und Zeit eine wesentliche Rolle spielt. Einige Beispiele.

Untersuchungen an Luftpumpen für Kondensatoren. Von Hoefer (Z. VDI 22. II. 22 S. 723*). Versuche an Dampfstrahlsaugern Bauart Hoefer. Einfluß des Dampfgehaltes der Luft auf die Luftleere. Vergleichsversuche zwischen einer Kolbenluftpumpe und einem Dampfstrahlsauger. Versuche an Wasserstrahlluftpumpen. Vergleich zwischen einer Wasserstrahlluftpumpe und einem Dampfstrahlsauger, zwischen Kolbenluftpumpe und Wasserstrahlsauger. Zusammenfassender Vergleich der verschiedenen Bauarten, in Bezug auf Dampfverbrauch, Schmierölverbrauch, Anschaffungskosten, Betriebssicherheit, Gewicht und Platzbedarf.

BBC-Elektro-Dampfkesselanlagen. (BBC-Mitt. VII. 22 S. 156*). Eine Anschaffung kommt in Frage, wenn Wasserkräfte zur Verfügung stehen und gleichzeitig Dampf für Kraft- und Heizzwecke gebraucht wird. Auch bei billigem Nachtstrom. Beschreibung mehrerer Kesselanlagen.

Maschinenteile.

Zweckmäßige Lagerkonstruktionen (Uhland 2. VI. 22 S. 235*). Stehlager mit geläufig bewegtem Schmierring. Stehlager mit pendelnden oder mit festliegenden, jedoch aushebbaren Schalen. Eignung für schnell laufende Wellen.

Materialkunde.

Zink als Ersatzmetall im Maschinenbau. (Uhland 12. V. 22 S. 213). Die Nachteile unreinen Zinks, und zwar bei Legierungen und Verzinkungen. Prüfung auf den Reinheitsgrad. Zink kein Ersatz der Vernickelung. Kobalt als Ersatzmetall.

Calorizing and calite. Von Howe u. Brophy (Gen. Electr. Rev. V. 22 S. 267*). Vermeidung der Oxydation von Metallen bei hohen Temperaturen. Beschreibung einer Sonderlegierung, die bei großer Hitze nicht oxydiert.

Crystal growth in metals. Von Fonda (Gen. Electr. Rev. V. 22 S. 305*). Die verschiedenen Formen von Kristallen in Metallen und ihre Veränderung bei der Verarbeitung.

Einfluß der Schmiedehitze auf Werkzeugstahl (Werkzeugm. 30. V. 22 S. 281). Bericht über Untersuchungen von legierten Stählen im Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde von Heyn u. Bauer. Ergebnisse der Kerbschlagproben im ungeglühten und geschmiedeten Zustand. Einfluß der Schmiedehitze auf Proben von 10 × 10 × 70 mm und von 150 × 40 × 55 mm.

Über die Ermüdung geglühter und vergüteter Kohlenstoffstähle. Von Müller u. Leber (Z. VDI. 3. VI. 22 S. 543*). Versuche mit Kohlenstoffstählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes. Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit durch Vergüten. Beziehungen zwischen der Ermüdungs- und der Zerreißfestigkeit der vergüteten Stähle unter Berücksichtigung des Kohlenstoffgehaltes und der Anlaßtemperaturen.

Die Rutschkegelbildung als Grundlage für das Materialprüfwesen. Von Riedel (Z. VDI 10. VI. 22 S. 566*). Die Mangelhaftigkeit der bisherigen Theorie der Stoffbeanspruchung. Auffindung neuer Gesetzmäßigkeiten auf Grund von Versuchen. Die Druckkurve in ihrer Zusammensetzung aus einzelnen Ästen. Das Gesetz von der Unveränderlichkeit des spezifischen Druckes bei Doppelkegeln. Rechnerisch-graphische Ermittlung des Umformungsvorganges. Die Übertragung der Ergebnisse auf das Materialprüfwesen. Die Stoffbeanspruchung als Raumvorgang. Die Begründung des Ähnlichkeitsgesetzes von Kick. Vorschläge für neue Proben.

Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des Stahles. Von Wendt (Z. VDI 17. u. 24. VI. u. 1. VII. 22 S. 606*, 642* u. 670*). Die Entwicklung unserer hochwertigen Stahlsorten. Mechanische, physikalische, chemische und zusammengesetzte Beanspruchungen. Verhalten bei hohen und niedrigen Temperaturen. Die verschiedenen Zustände des Stahles und seine Eigenschaften, Mittel zur Erreichung der Zustände: Wärmebehandlung und Legieren. Die Eigenschaften der Werkstücke in Abhängigkeit vom Herstellverfahren und von der Konstruktion. Bildung von Kristallen, Lunkerbildung, Gasblasen, Steigerung, Spannungen. Die Anwendungsgebiete für Stahlformguß. Geschmiedeter und gewalzter Stahl. Abnahmevorschriften. Normung. Zusammenarbeiten des Konstrukteurs mit dem Metallurgen.

Mathematik.

Die Normung des Zahlenmaßes. Von Sieber (Maschb. Gestalt. 10. VI. 22 S. 280*). Das Dezimalsystem ist ein anerkanntes Dogma, und die überwiegende Mehrzahl der Gebildeten glaubt, daß es nichts Besseres gibt. Der Verfasser versucht rein sachlich verschiedene Zahlnormen zu prüfen und kommt zu dem Ergebnis, daß einem Dutzendsystem unbedingt der Vorzug gebührt.

Mechanik.

Über das elastische Verhalten einseitig verstärkter Naben (BBC-Mitt. V. 22 S. 109*). Allgemeine Betrachtung des Spannungs- und Deformationszustandes. Das elastische Verhalten der Scheibe und der Nabe. Angenäherte Berechnung der Abweichung des elastischen Verhaltens der Nabe von den gemachten Annahmen.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Ankerprüfeinrichtungen (Siemens-Z. IV. 22 S. 158*). Prüfung einer einzelnen Spule und eines Ankers auf Kurzschluß. Induktionsspule mit angeschlossenem Telephon. Biegsame Anschlußleitungen für Isolationsprüfungen. Aufschnallbare Elektroden für Isolationsprüfungen. Ortsfeste Ankerprüfeinrichtung in verschiedener Ausführung. Fahrbare Ankerprüfeinrichtung und Meßeinrichtung für Ankerwiderstände.

Untersuchung von Schwingungserscheinungen an Turbodynamos mit Hilfe des Vibrographen. Von Geiger (Z. VDI 6. V. 22 S. 437*). Schwieriger Fall von Schwingungserscheinungen an Turbodynamos. Beschreibung und Verwendung des Vibrographen. Ergebnis der Messungen. Maßnahme zur Abhilfe der Schwingungserscheinungen.

Die Parallelendmaße in Werkstatt und Revision (Loewe-Not. VI./VII. 22 S. 40*). Beispiele für die Einstellung von Werkzeugen an Bearbeitungsmaschinen unter Verwendung von Parallelendmaßen. Beispiele der Verwendung von Parallelendmaßen bei der Revision.

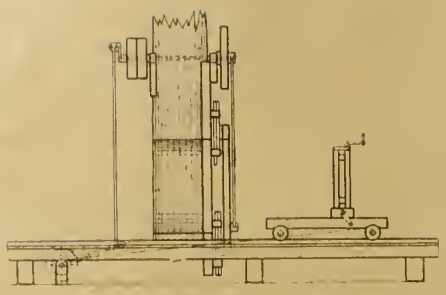
Über die Berechnung von Bremszäumen. Von Wilke (Uhland 11. VIII. 22 S. 335*). Kritische Besprechung der in der Literatur vorliegenden Angaben über die Berechnung der Abmessungen von Pronyschen Zäumen.

Metallkaltbearbeitung.

Preßluft-Hammerkopf-Anlage (Preßluft I/III. 22 S. 33*). Hammerköpfe werden mit Vorteil zum Richten und Treiben von Blechen bezw. Blechverkleidungen zum Verhämmern von Schweißnähten usw. benutzt. Bauart des Hammerkopfes, Beschreibung der Anlage.

Production work in a contract shop. Von Daniels (Machinery IV. 22 S. 603*). Der Herstellungsgang eines Ventilgehäuses und von Unterlegscheiben. Aufspann- und Schleifvorrichtungen.

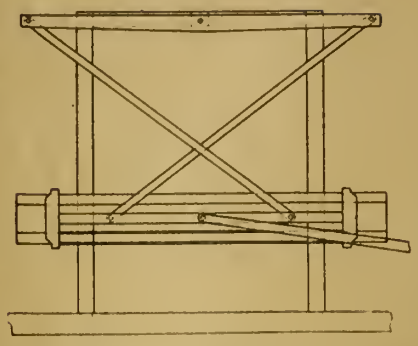
PATENTBERICHT.



Klasse 38a. Nr. 349 612.

Transportable Gattersäge. Gottfried Müller, Suniswald, Schweiz.

Der Gatterrahmen ist mit seinen Führungen und den Antriebsorganen an einer transportablen, an einem Pfosten zu befestigenden Platte angeordnet.



Klasse 38a. Nr. 349 698.

Horizontalgattersäge. Willi Kornhass, Großtabarz, Thür.

Der Sägeschlitten ist durch sich kreuzende Lenker an einem, am Gattergestell drehbar angebrachten, gleicharmigen Doppelhebel aufgehängt.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 50.

Zum Eindrücken von Ziffern in den Umfang von Hartgummirädern habe ich bisher das Abwälzverfahren in Anwendung gebracht. Die Scheiben, auf denen die Ziffern angebracht werden sollen, wurden erwärmt und gegen ein Rad gedrückt, das sich am Umfange der Hartgummischeibe abwälzte und dabei die Ziffern in die Scheibe preßte. Dies Verfahren hat den großen Nachteil, daß die Ziffern keine genügende Tiefe haben und konisch ausfallen.

Ich sah nun gerade ein Rad einer amerikanischen Firma, bei dem ich die Herstellung der Ziffern als mustergültig bezeichnen kann.

Ich bitte um Auskunft darüber, auf welche Weise die Ziffern in tadelloser Ausführung herzustellen sind.

Antwort.

Für das Eindrücken von Ziffern usw. in Hartgummimaterial ist gerade das umgekehrte Verfahren wie von Ihnen zur Anwendung gebracht zu beobachten. Um eine mustergültige Ziffer u. dergl. herauszubekommen, ist zweckmäßig der Schriftsatz (mittels Gas oder Elektrizität) anzuwärmen und dann in das Hartgummimaterial einzudrücken. Je höher die Temperatur des Schriftsatzes ist, desto rascher geht die Arbeit des Eindrückens vor sich bzw. desto schärfer prägt sich die Schrift aus. P. B.

Frage 51.

Wie ist das Verfahren zur Herstellung elektrischer Sicherungslamellen? Welche Maschinen und Werkzeuge werden verwendet? Von welchen Firmen sind sie zu beziehen?

Anwort.

Die Sicherungslamellen, wie solche in elektrischen Anlagen bei den Steckdosen verwendet werden, und wie sie von fast allen elektrotechnischen Firmen geliefert werden, entsprechen sämtlich nicht den Prüfungsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. In dem kleinen Raume der Steckdose ist eine wirklich kurzschlußsichere „Sicherung" nicht unterzubringen. Der VDE verlangt daher bei den Installationen auch keine gesicherten Steckdosen, ist vielmehr der Ansicht, daß die Abzweigleitung von der Hauptleitung mit 6 Amp. genügend gesichert ist. In der Praxis hat sich aber herausgestellt, daß besonders an den tragbaren Geräten, wie Tischlampen, Zigarrenanzündern, Kochapparaten u. a. m., durch die Schnur sehr leicht Kurzschluß entsteht und die Schmelzsicherung durchgeht. Da aber die normale Schmelzsicherung an der Verteilungstafel im Verhältnis zur Lamellensicherung sehr teuer ist, findet man nach wie vor in allen Hotels und Wohnungen Steckdosen mit Sicherungslamellen. Diese haben auch für Hotels, Pensionen u. a. m. den Vorzug, daß sie für geringere Stromstärken, z. B. für 2 Amp., gewählt werden können und so den Unfug unterbinden, Kochapparate, Plätteisen, Haarbrennmaschinen, Fön- und sonstige Apparate auf Kosten des Wirtes zu verwenden. Alle diese Apparate brauchen mehr als 2 Amp. auch bei 220 Volt, und die Sicherungslamellen brennen bei Gebrauch der Apparate durch und unterbrechen so den Stromkreis. Daher kommt es, daß eine große Menge dieser Lamellensicherungen verbraucht wird und sich eine Einrichtung für eine Massenfabrikation schon lohnt.

Die Lamellensicherung besteht aus 3 Teilen:

1. Preßspankörper, in dem der Silberdraht gebettet wird;
2. Kontaktkappen. 2 Stück zum Anlöten des Silberdrahtes und gleichzeitig, um den Kontakt mit der Steckdose herzustellen;
3. reiner ff. Silberdraht (anderes Material gibt sehr leicht zu Störungen Veranlassung).

Zu 1. Lieferant: Heinrich A. Brandt, Hamburg. Vertreter in Berlin u. Lager: Franz Hagenmüller, SO., Reichenberger Str. 15.

Maschinen: Exzenterpressen mit selbsttätigem Vorschub für die Preßspankörper mit Stempelung zu 1 und für die Endkontakte zu 2.

Lieferanten: L. Schuler, Göppingen (Württbg.); Berliner Vertreter: Hugo Faulhaber, S. 61, Plan-Ufer 62. Erdmann Kircheis, Aue (Erzgeb.); Berliner Vertreter: Paul Knopp, C. 19, Neue Grün-Str. 17.

Zu 2. Die Kontakte werden galvanisch und sudvernickelt bzw. verzinnt.

Zu 3. Lieferant: Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt, Frankfurt a. M.; Filiale: Berlin C, Kur-Str. 50.

Es sind nun in der elektrotechnischen Großindustrie Sondermaschinen in Rundform konstruiert worden, ähnlich einer kreisenden Schraubenschlitzmaschine, in denen die ausgestanzten Preßspan- und Kontaktteile eingelegt werden, der Silberdraht sich von einer Rolle abwickelt und in den Preßspan eingelegt wird und die Kontakte mit dem Silberdraht zusammengedrückt werden. Mit einer anderen halbautomatischen Einrichtung erfolgt das Löten der Kontakte mit dem Silberdraht. Diese Maschinen sind im Handel nicht erhältlich. Pe.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 8 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. OKTOBER 1922. HEFT 20.

DIE ANLAGE DES NEUWERKES DER HIRSCH, KUPFER- U. MESSINGWERKE A.-G.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

Inhalt: Schilderung der Errichtung eines zeitgemäß eingerichteten Messingwalzwerkes mit einheitlichem Laufplan, sorgfältig aufeinander abgestimmten Förderanlagen und einer mit Arbeitsführung und technischer Ausrüstung einheitlich durchgearbeiteten Betriebsorganisation.

Das Altwerk.

Das Messingwerk bei Heegermühle in der Nähe von Eberswalde wurde im Jahre 1863 von der Firma Aron Hirsch & Sohn erworben und im Jahre 1906 zusammen mit dem Kupferwerk bei Ilsenburg a. Harz in die Aktiengesellschaft „Hirsch, Kupfer- und Messingwerke" umgewandelt. Während eines halben Jahrhunderts war dieses alte Messingwerk durch Zubauten ständig vergrößert worden, schließlich aber hemmten der Finow-Kanal im Süden und die das Werk auf den übrigen Seiten umrahmenden wassergefüllten Tongruben der früher blühenden Ziegelindustrie eine geregelte und planmäßige Weiterentwicklung, so daß allmählich ein unübersichtliches Durcheinander von Hütten, Häusern und Hallen (Fig. 1) entstanden war.

Der fast unüberschreitbare Wasserring zwang zu einer äußersten Ausnutzung jeder freien Ecke, und dies hatte eine Reihe von Mißständen im Gefolge, die am schwersten die Verkehrsverhältnisse betrafen. Es war vor allem nicht möglich, das Altwerk bis zu dem 1,2 km nördlich davon gelegenen, neu erbauten Großschiffahrtsweg auszudehnen; man war daher bezüglich des Wasserweges auf den Finow-Kanal angewiesen, der bei seinem schlechten Wasserstand nur Kähne bis zu 175 t zuläßt und außerdem das Durchfahren von 14 Schleusen zwischen Eberswalde und Messingwerk nötig macht. Aber auch der Anschluß an den vorhandenen Schienenweg bereitete Schwierigkeiten, da die von Eberswalde kommende Kleinbahn infolge starker Höhenunterschiede zwischen beiden Kanalufern bis zum Jahre 1917 auf der dem Werk abgekehrten Uferseite endete. Daher mußten Zwischenbeförderungen mit Fuhrwerken, Kraft- oder Schmalspurwagen, also auch unbequeme und kostspielige Umladungen der Güter erfolgen. Nicht besser als mit der Zu- und Abfuhr lag es mit dem Innenverkehr zwischen den einzelnen Bauwerken. Dieser krankte namentlich an dem Mangel an größeren Fördermitteln, die in und zwischen den niedrigen Gebäuden aus Platz- und Festigkeitsgründen unanbringbar waren; er litt ferner sehr unter der Durchschneidung des Altwerkes durch eine öffentliche Straße, unter starken Höhenunterschieden im Gelände, sowie unter der Enge und Winkligkeit der Wege. Dies erschwerte auch das Heranfahren der Feuerwehr an mehrere Hütten und brachte eine erhebliche Verdunkelung der Räume mit sich, so daß diese unfallgefährlich waren und am Tage künstliches Licht benötigten.

Fig. 1. Fliegeraufnahme des alten Werkes.

Seit langer Zeit war daher der Plan gereift, ein neues Werk zu errichten, das alle diese Fehler von Grund aus vermeiden sollte. Daher hatte man die maschinellen Einrichtungen nur soweit instandgehalten, als es unbedingt erforderlich war. (Fig. 2). Auch die Kessel- und Generatorenanlagen waren längst erneuerungbedürftig geworden, vor allem hätte man sie, da sie an den verschiedensten Stellen im Altwerk aufgestellt waren, an einer Zentralstelle zusammenfassen müssen, um die Kohlenzufuhr und Schlackenabfuhr billiger und eine gemeinsame Regelung und Verteilung der wärmespendenden Mittel möglich zu machen; schließlich bedurften die Wohlfahrteinrichtungen einer gründlichen Verbesserung. Alles dies war aber im Hinblick auf den geplanten Neubau nicht geändert worden, um Betriebsstörungen zu vermeiden und um nicht große Geldsummen in absterbende Anlagen hineinzustecken. Infolgedessen entsprach das Altwerk in gesundheitlicher Hinsicht und im Hinblick auf die Sicherheit sowie wegen unzeitgemäßer Förder-, Maschinen- und Kraftanlagen keineswegs mehr den heute an einen Betrieb zu stellenden Anforderungen.

Erst während des Krieges wurde der Plan des Neubaues zur Wirklichkeit. Zunächst nutzte man allerdings die vorhandenen Hütten bis zum Äußersten zur Herstellung von Messing- und Kupferteilen aller Art für die Heeresverwaltung aus, aber bei dem immer weiter wachsenden Bedarf wurde schließlich die Aufstellung eines Neuwerkes unvermeidlich.

Entwurf des Neuwerkes (Fig. 3).

Im Jahre 1916 beauftragte mich die Fabrikdirektion mit dem Entwurf für die Neuanlage und legte später die ganze technische Oberleitung für die Ausführung in meine Hände, während die architektonischen Arbeiten an Prof. Mebes übergeben wurden. An der Durcharbeit und Ausführung der Einrichtungen haben die Werkingenieure Margulies, Treitel und Löwenstein unter dem entscheidenden Einfluß des ersten Werkdirektors Siegmund Hirsch sowie meine Assistenten, Prof. Rambuscheck und Dipl.-Ing. Tama, dauernd mitgewirkt.

Fig. 2. Unübersichtliche Einrichtung der 1922 stillgelegten Werkstatt für Preßteile.

Fig. 3. Neue Walzwerkhallen (Nr. 52) von 24000 qm und Gießereihallen von 7600 qm Grundfläche.

Der umfangreiche Neubau (Bauausführende Firmen: Held & Francke A.-G., Adolf Rapaport, Breest & Co., Thiergärtner, Voltz & Wittmer G. m. b. H., Dormeyer & Lange, Julius Berger Tiefbau A.-G., Orenstein & Koppel A.-G.) ist während des Krieges begonnen und Ende 1918 beendet worden. Mit dem Vollbetrieb konnte im Januar 1920 eingesetzt werden. Verkehrshindernisse, Kohlenkrisen, Arbeitermangel und Schwierigkeiten in der Baustoffbeschaffung brachten eine Fülle von Störungen mit sich, die nur durch Anspannung der Kräfte und Nerven aller Beteiligten überwunden werden konnten.

Das Hauptziel beim Bau des Neuwerkes war größte Wirtschaftlichkeit; diese ließ sich nur durch entschiedenen Übergang vom bisherigen Kleinbetrieb auf den ausgesprochenen Großbetrieb erreichen. Man mußte infolgedessen von ganz neuen Gesichtspunkten ausgehen und alle Mittel neuzeitlicher Fabrik- und Betriebseinrichtungen berücksichtigen. Als die wichtigsten leitenden Gedanken sind zu nennen:

1. Lage des Werkes zu den Verkehrswegen,
2. Gebäude und ihre Anordnung zueinander,
3. Fabrikationseinrichtungen,
4. Förder- und Hebemittel inner- und außerhalb der Anlage,
5. Wärmewirtschaft,
6. Kraftbeschaffung und -verteilung,
7. Elektrische Licht-, Kraft- und Fernmeldeanlagen,
8. Heizung und Lüftung,
9. Be- und Entwässerung,
10. Gesundheitseinrichtungen,
11. Arbeitführung (innere Organisation),
12. Abrechnung.

Von diesen Punkten sind Nr. 3 bis 6 für ein großes Walzwerk von ganz besonderer Bedeutung, denn ein wirtschaftlicher Betrieb ist nur möglich bei einem Geringstmaß an Beförderungen und einem Höchstmaß an guten Maschineneinrichtungen unter sparsamster Verwendung der wärmeerzeugenden Mittel.

Lage des Werkes zu den Verkehrswegen.

Fig. 4 zeigt die Wasser- und Schienenwege sowie die Straßen um das Messingwerk herum. Man erkennt, daß das Werk im allgemeinen recht günstig liegt, da es sich zwischen den Kanälen, außerdem nur 4 km von der an Eberswalde vorbeiführenden Eisenbahnhauptlinie Berlin—Stettin entfernt und unweit einer großen Landstraße befindet. Der Anschluß an die Hauptstrecke erfolgt durch die erwähnte Kleinbahn, nördlich davon ist neuerdings noch eine erheblich kürzere von Eberswalde herkommende Verbindungstrecke fast bis an das Messingwerk herangeführt.

Der erste, im Frühjahr 1917 herausgebrachte Entwurf für das neue Walzwerk sah dessen Aufstellung östlich vom Altwerk unmittelbar vor der Hauptgießerei vor (Fig. 5), um den Weg der schweren Messingplatten von der Kokille bis zur Walzenstraße nach Möglichkeit zu verringern. Dabei nahm man allerdings den Nachteil der unzureichenden Schiffbarkeit des Finow-Kanals mit in den Kauf. Dies erschien aber damals unbedenklich, da der harte Winter 1916/17 den Wasserweg ohnedies volle 4 Monate sperrte und es infolgedessen ratsam erschien, sich lieber auf den stets benutzbaren Schienenweg zu verlassen. Die Eisenbahnverbindung wurde dadurch verbessert, daß man die Bahn auf das nördliche Kanalufer herüberzog, indem man dicht bei der Neuanlage eine Holzbrücke errichtete und darüber einen Schienenweg bis in das neue Werk hineinführte, um unmittelbar in die Rohstofflager fahren zu können.

Der Plan, kurzer Förderungen wegen das neue Walzwerk dicht beim Altwerk zu errichten, stieß auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Erforderte die Einebnung des stark hügeligen Baugeländes mit bis zu 9 m Höhenunterschiede schon erheblichen Aufwand, so erwies sich außerdem der Grundwasserspiegel an der gewählten Stelle trotz viel-

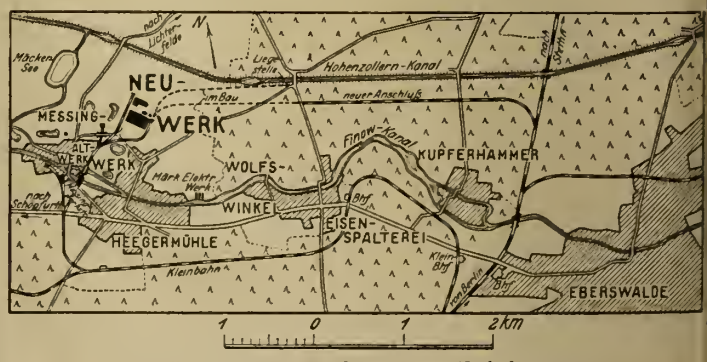


Fig. 4. Lage des Werkes zu den Verkehrswegen.

facher Versuchbohrungen infolge ungünstiger Tonablagerungen als sehr hoch. Nach mehrmonatlichen Arbeiten mit Baggern schweren Kalibers kam man zu der Überzeugung, daß hier die Fundierung großer Walz- und Glühanlagen mitten im Grundwasser trotz der günstigen Lage zum Altwerk unmöglich wäre.

Fig. 5. Lage des Neuwerkes zum Altwerk.
a Rohrhütte, b Drahthütte,
c Hauptgießerei, d neue Gießerei,
e Teilpresse, f Kupferraffinieranstalt,
g Holznotbrücke.

Ein besseres Baugelände fand man im August 1917 in einem Platz 600 m nordöstlich vom Altwerk, der in Höhe 35,5 m liegt, während die des Altwerkes 27,3 m beträgt. Hatte man aber in diesem höher gelegenen Gelände trockenen Baugrund erwartet, so wurde man wiederum enttäuscht, denn die Wasserverhältnisse waren hier leider auch nicht viel besser als unten, da der Grundwasserspiegel sich merkwürdigerweise auch in Höhe 35,5 m um 1,5 m unter der Hüttensohle befand. Es liegt das an den eigentümlichen Tonablagerungen um das Messingwerk und an der Lage des Werkes etwa 3 m unter der Sohle des Hohenzollern-Kanals, der trotz der starken Tonsohle wohl doch dauernd Sickerwasser verliert. Diesen unabänderlichen Verhältnissen mußte man dadurch Rechnung tragen, daß die tief ins Erdreich hineinragenden Walzengerüst- und Glühofenfundamente (Fig. 6 u. 7) durch Betonwannen mit Teerpappenzwischenlage abgedichtet wurden.

Der Nachteil der größeren Entfernung vom Altwerk wurde als nicht wesentlich veranschlagt, da er infolge des allmählichen Abbaues und der Stillegung des Altwerkes ständig weniger gewichtig wird. Bald wird dieser Nachteil ganz beseitigt sein, weil die Überführung der gesamten Fabrikation in das Neuwerk der Vollendung entgegengeht. Der jetzige Standort der Neuanlage weist eine ganze Reihe von Vorzügen auf. Man ist dem Großschiffahrtsweg (Hohenzollern-Kanal), auf dem Kähne bis zu 600 t verkehren können, und der nur sehr wenig Schleusen besitzt, erheblich näher gerückt, ebenso dem geplanten neuen Eisenbahnstrang, der eine unmittelbare, kurze Verbindung mit der Eberswalder Hauptstrecke darstellt. Da aber dieser Schienenweg zur damaligen Zeit noch nicht gebaut war, wurde die für den ersten Plan über den Finow-Kanal hinübergelegte Eisenbahn auf die Höhe des Neuwerkes emporgeführt. Da das Werk ringsherum freiliegt, hat man eine sehr beträchtliche Erweiterungsmöglichkeit, die nach dem Großschiffahrtsweg hin verlegt ist, so daß der Wasseranschluß immer günstiger wird.

Gebäude und ihre Anordnung zueinander.

Gebäude und Inneneinrichtung müssen bei jeder zeitgemäßen Fabrik je nach Art und Aufstellung der Maschinen, je nach Behandlung des Materials und der Fördereinrichtungen aufeinander abgestimmt sein. Bei dem hier vorliegenden Messingwalzwerk mußte dem Umstand Rechnung getragen werden, daß die langgestreckten Fabrikate sehr erhebliche Bodenflächen beanspruchen, viel mehr als die Erzeugnisse in den normalen mechanischen Werkstätten; also mußten entsprechend geräumige Bauten angelegt werden. Die beim Altwerk übliche Art des Aneinanderbaues zahlreicher Hütten wurde grundsätzlich aufgegeben. Unter einem einzigen Dach sollten sämtliche Maschinen liegen, damit die Beförderung des Materials von der einen Maschine zur anderen möglichst einfach durch Laufkran erfolgen kann.

Man errichtete zwei Hallen (Fig. 5, 8 u. 9). Die 157 m lange Halle Nr. 51 dient zum Lagern, Aufbereiten, Einschmelzen, Gießen und Vorbearbeiten des Materials, sie besteht aus drei Schiffen von je etwa 19 m Breite, sowie einem Anbau und hat etwa 7600 qm Grundfläche. Die Halle Nr. 52 (Fig. 9) ist einschließlich eines Anbaues

Fig. 6. Riesenfundament des Dreigruppenwalzwerkes von 70 × 21 m.

Fig. 7. Fundieren der Öfen 5 m tief im Wasser.

215 m lang, hat sechs Schiffe von je 16, eins von 20 m Breite, insgesamt eine Bodenfläche von fast 24 000 qm und ist für den gesamten Walzvorgang, also für das Grobwalzen, Feinwalzen, Beizen, Glühen, Prüfen usw. eingerichtet.

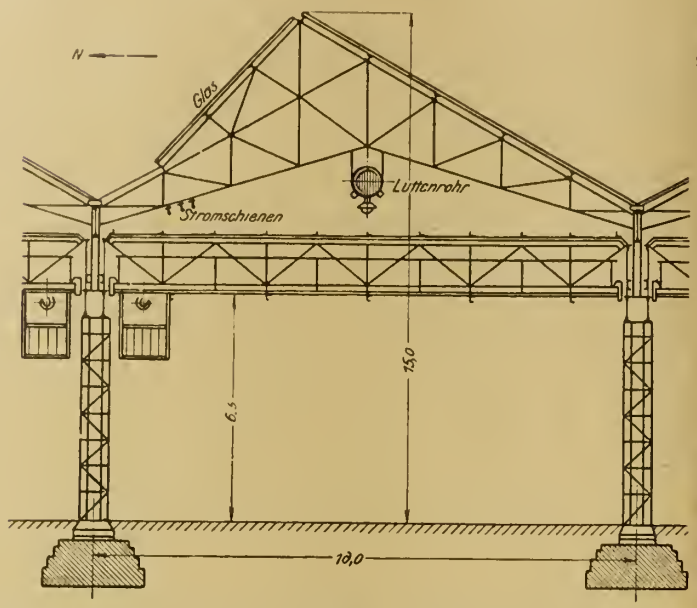


Fig. 8. Querschnitt durch ein Schiff des Grobwalzwerkes (Halle 52) mit dem Luftenrohr nebst Beleuchtungsköper über dem Kran und mit den Stromschienen.

Die Hallen sind in Eisenkonstruktion ausgeführt und mit voll gemauerten Umfassungswänden umgeben. Die mit Hohlsteinen gedeckten Dächer werden von eisernen Dreiecksbindern getragen, mit Ausnahme des südlichen Schiffes der größeren Halle, das mit Stephan-Holzbindern von 20 m Spannweite versehen ist. Die die Binder tragenden Stützen sind zur Aufnahme von Kranbahnen ausgebildet (Fig. 8). Um einseitiges Oberlicht zu schaffen, hat man überall die Südfläche der Satteldächer über die 14 m hohe Firstlinie gezogen und auf der anderen Seite als steile Glasflächen abfallen lassen. Da die Hallen mit ihren Längsseiten, also auch mit ihren Oberlichtern, ungefähr in Ost—Westrichtung laufen, ist die Glasfläche nach Norden geneigt, der Einfall von unmittelbarem Sonnenlicht daher vermieden. Um die architektonische Wirkung der Vorderseite nicht zu beeinträchtigen, sind die Glasaufsätze nicht ganz bis an die Außenfront herangeführt.

Die Fußböden bestehen in der Hauptsache aus einer Ziegelrollschicht auf 20 cm Unterbeton und konnten deshalb so einfach ausgeführt werden, weil der ganze Lastenverkehr fast ausschließlich mit Hilfe der Krane und der Schmalspurbahnen erfolgt. Ein Befahren des Bodens mit schwer belasteten Wagen kommt nicht in Frage, so daß eine starke Abnutzung in Verbindung mit dem dabei entstehenden, die Maschinen schädigenden Staub vermieden

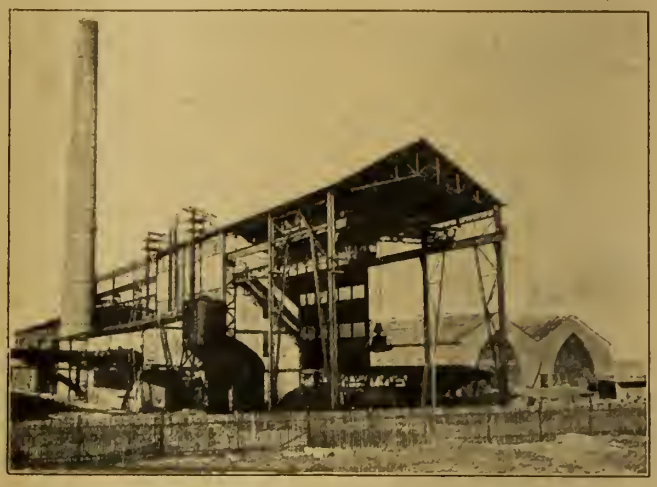


Fig. 10. Generatorenhaus mit Drehrostgeneratoren.

wird. Damit der Hallenboden eben bleibt, sind die Rillenschienen für die Schmalspurbahn auf den Außenseiten einbetoniert. Innen liegt Holzpflaster, und dort, wo Kabel zwischen den Schienen laufen, sind statt der üblichen Riffelbleche oder Bohlen Eisenbetonplatten gelegt, die sich in jeder Hinsicht bewährt haben.

Zwischen beiden Hallen, im Herzen des ganzen Werkes, wurden die Generatorenanlage für die Gaserzeugung und das Dampfkesselhaus errichtet (Fig. 10). Diese Gebäude bleiben auch bei einer Vergrößerung des Werkes in seinem Mittelpunkte. Für eine Erweiterung ist beim Generatorenhaus der Ausbau nach Osten, beim Kesselhaus der nach Westen vorgesehen.

Einen zwischen Alt- und Neuwerk befindlichen durch Baggern noch vergrößerten Geländeeinschnitt benutzte man für die Anlage eines Rangierbahnhofes. Da er den Verbindungsverkehr zwischen beiden Werken störte, wurde der Bau einer 90 m langen Eisenbetonüberführung (Fig. 11) nötig, die über den Bahnhof führt und oben den Lastenverkehr mittels Schmalspurbahn und den Fußgängerverkehr aufnimmt.

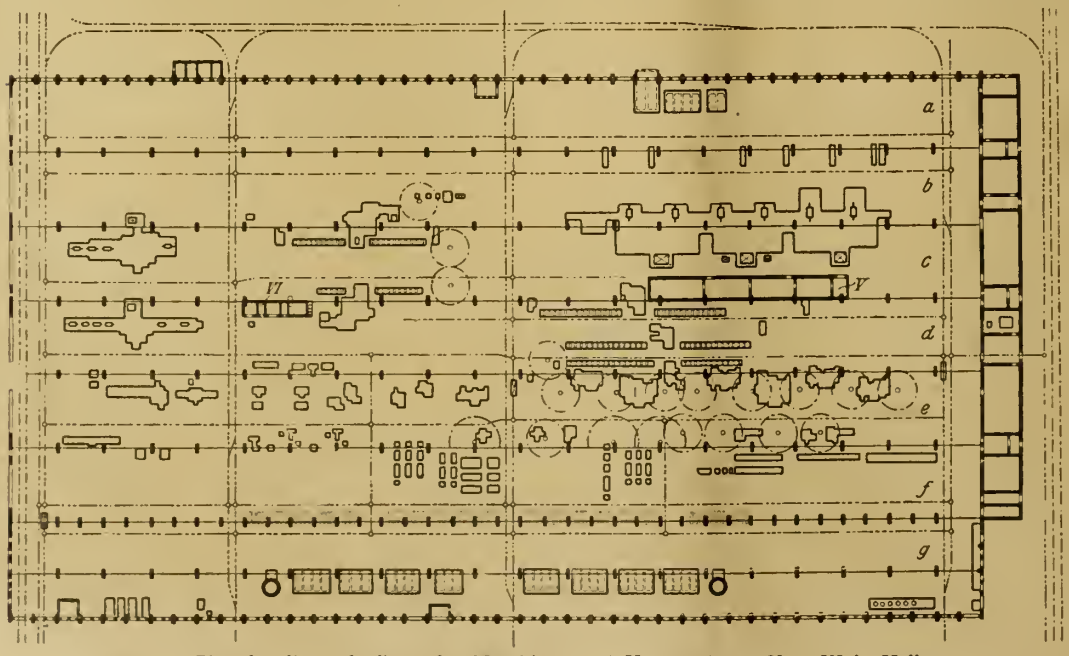


Fig. 9. Plan für die Aufstellung der Maschinen und Unterstationen V u. VI in Halle 52.

Werkeinrichtungen.

Die Erzeugnisse der Hirsch-Werke sind in der Hauptsache Halbfabrikate, die für alle erdenklichen Weiterverarbeitungszwecke der Metallwarenindustrie dienen. Aus Messing, Kupfer und Bronzen werden hergestellt: Bleche, Bänder, Drähte, Röhren, Stangen,

Profile und Preßteile. Das Einschmelzen des Rohstoffes, der zum erheblichen Teil aus Altmetall, Spänen, Abfällen, Bruchstücken usw., zum anderen aus neuen Metallen besteht, geschieht in Platten- und Knüppelgießereien, die bereits im Neuwerk untergebracht sind.

Fig. 11. Eisenbetonbrücke über den Verschiebebahnhof des Werkes (links der Wasserturm).

Es wurde besonderer Wert darauf gelegt, die zur Verarbeitung der Gußplatten dienenden Walzmaschinen samt Hilfseinrichtungen bei der Neuanlage in möglichst vollkommener Weise auszugestalten, und es hat sich gezeigt, daß dadurch trotz der hohen Anschaffungskosten der Herstellungspreis erheblich vermindert werden konnte. Zum Vorwalzen ist vom Grusonwerk der Fried. Krupp A.-G. ein ununterbrochen arbeitendes Walzwerk aufgestellt worden, daß in seiner Eigenart und in seinen riesenhaften Abmessungen als Anlage zur Bearbeitung von Rot- und Gelbmetall in Deutschland einzig dasteht. Fig. 6 zeigt das Riesenfundament.

Die 6 t schweren Walzen werden elektrisch durch Betätigung eines Hebels verstellt. Höchststromschalter verhüten eine Überlastung der Motoren, ferner sind an jeder Bedienungstelle Druckknöpfe zum Stilllegen der Rollgangantriebe vorhanden, wodurch die Weiterbewegung der Walzplatten sofort unterbrochen werden kann. Ein Stapeltisch befördert die Platten an der Einstichseite auf die Rollgänge, eine selbsttätige Stapelvorrichtung (Fig. 12) schichtet sie nach Durchgang durch die Walzen wieder ordnungsmäßig zusammen. Die selbsttätige Entnahme vom Stapel und die selbsttätige Aufeinanderstapelung der einzelnen Platten nach ihrem Durchgang, die der Messingkaltwalzerei eigentümlich sind, sind meines Wissens hier zum ersten Male praktisch verwirklicht worden.

Zum Weiterwalzen dient ein schweres Umkehrwalzwerk (Fig. 13) mit langen Rolltischen vor und hinter den Walzenständern.

Die Bandwalzwerke (Fig. 14) nehmen drei Schiffe der 209 m langen Halle ein. Das Band wird auf beiden Seiten der Walzen auf Haspeltrommeln gewickelt. Dadurch wird der Platzbedarf der Maschinen sehr gering.

Für die Walzenstraßen ist eine ganze Reihe von Hilfsmaschinen vorhanden, so die Biegemaschinen, auf denen bis zu 10 mm dicke Bänder, die auf dem Umkehrwalzwerk länger als 6 m, also länger als die Glühöfen, geworden sind, zu Ringen geformt werden. Dann die Aufrollmaschinen, die die wieder geglühten Ringe vor dem Walzen gerade strecken. Weiter sind Tafelscheren zum Beschneiden der Stirnseiten, Rollscheren zum Besäumen der Längsseiten und schließlich Richt- und Abschneidmaschinen zum Geraderichten des gerollten und zum Zerschneiden des gestreckten Bandes in Bleche bis zu 4 m Länge aufgestellt. Auf Umwicklern werden die Bänder auf kleine Durchmesser gerollt, damit die fertige Ware handlich wird.

Zur Entfernung der beim Glühen entstandenen Oxydschicht mittels verdünnter Schwefelsäure sind außer verschiedenen einfachen Beiztrögen mit dazu gehörenden Trockenöfen einige selbsttätige Bänderbeizmaschinen (Fig. 15 u. 16) vorhanden. Bei diesen wird das gewickelte Band in einen Kasten gehängt, von dem aus es über Führungen durch den eigentlichen Beizbottich gezogen wird. Danach geht es durch einen Trog, in dem es gespült und gebürstet wird; dann trocknet es beim langsamen Gleiten über Heizzylinder und wird schließlich am Ende der Maschine wieder aufgewickelt.

Für die Lagerung und Verteilung der benötigten Schwefelsäure dient eine in der Südostecke der Halle 52 befind-

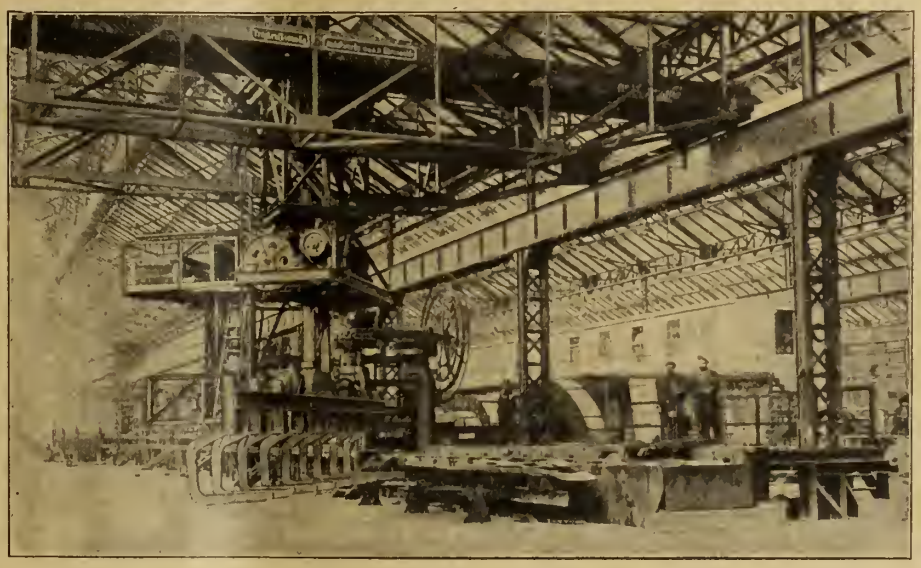


Fig. 12. Dreigruppenwalzwerk mit Sonderpratzhakenkran für die Auslaufseite

Fig. 13. Schweres Umkehrwalzwerk.

liche Säurespeicher- und -förderanlage (Fig. 17 u. 18). Zu dieser führt bis dicht an das Gebäude heran ein Normalspurtankwagen, aus dem die Säure mittels einer Steinzeugschleuderpumpe in sechs große, 1 m unter Fußboden befindliche Vorratsbottiche geschafft wird (Weg I). Nach Umschaltung von Ventilen läßt sich die Säure auf dem Weg II in einen Hochbehälter fördern, in dem ein Schwimmer wirkt, der bei Erreichung eines bestimmten Standes den Motor abschaltet. Aus dem Behälter kann die Säure durch Bleileitungen, die mit geringem Gefälle verlegt sind, zu den Zapfstellen in der Beizerei fließen.

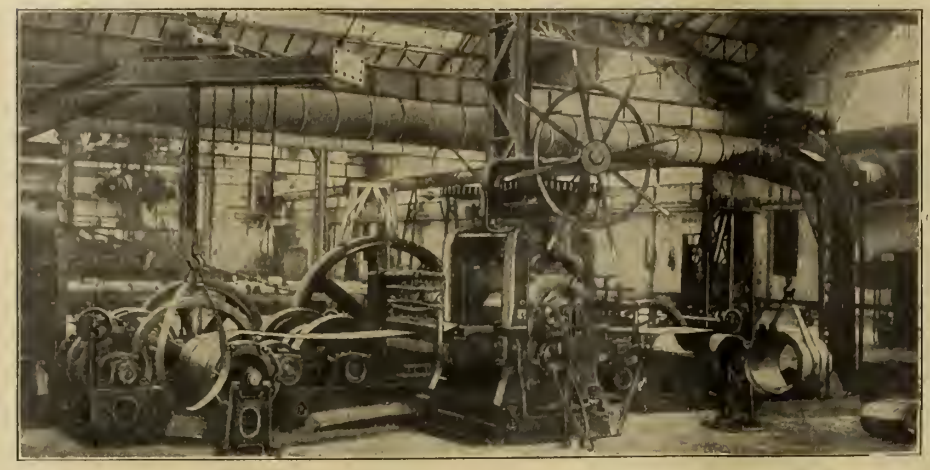


Fig. 14. Reversierbandwalzwerk mit Wickelvorrichtung.

Die Glühöfen, in denen das beim Walzen hartgewordene Material mehrere Male während des ganzen Bearbeitungsganges ausgeglüht werden muß, werden mit Generatorgas beheizt und sind an zwei verschiedenen Stellen der großen Halle untergebracht. Die eine, von den Groß-Almeroder Tonwerken gebaute Ofenbatterie liegt vor dem großen Walzwerk. Eine größte nutzbare Ofentiefe von 6 m konnte mit Rücksicht auf die Einbringung des Walzgutes durch Krane nicht überschritten werden. Zum Ablesen der Glühtemperatur sind für jede Muffel zwei Pyrometer vorgesehen.

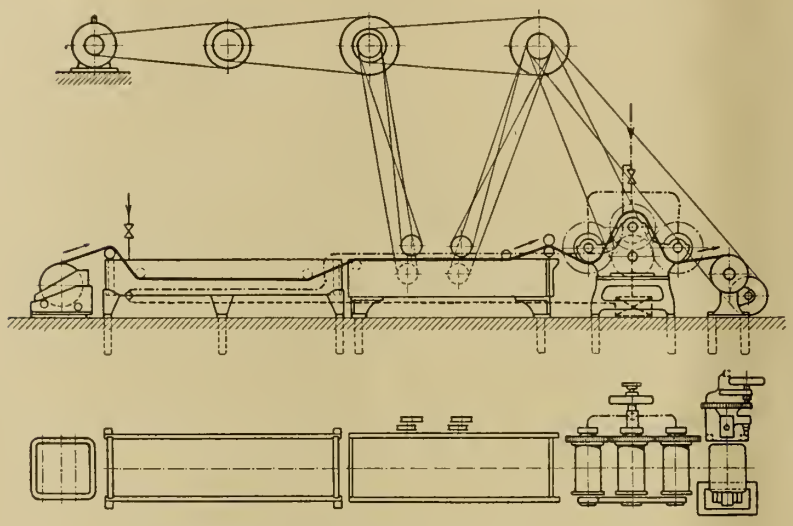


Fig. 15 u. 16.
Selbsttätige Beiz-, Wasch- und Wickelmaschine für Bänder.

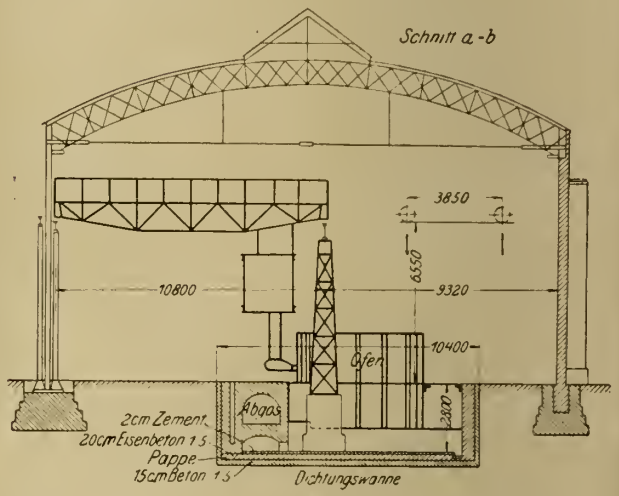


Fig. 19.
Platzenlaufdrehkran zur Beschickung der 6 m langen Glühöfen.

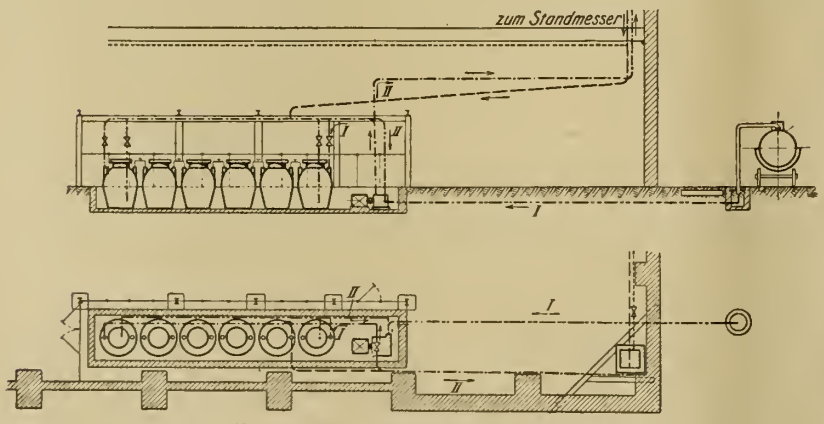


Fig. 17 u. 18. Tonzeugsäurespeicher nebst Füll- und Förderanlage.

Die zweite über 100 m lange Anlage ist von der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft in dem südlichen Schiff, dem Ofenschiff, errichtet und umfaßt 30 Muffeln (Fig. 19 u. 20). Die kalte Verbrennungsluft wird in Rekuperatoren, Patent Hermann, dadurch vorgewärmt, daß sie durch Rippen in bestimmtem Abstand von einander gehaltene Hohlsteine umspült, während die heißen Verbrennungsgase durch die Hohlkanäle in den Fuchs und von dort in die Schornsteine geleitet werden. Von diesen, die je 38 m Höhe und 1,2 m obere lichte Weite haben, steht je einer an der Außenseite der Batterie, so daß ein Anschluß nach beiden Seiten bei einer etwaigen Erweiterung in einfacher Weise möglich ist.

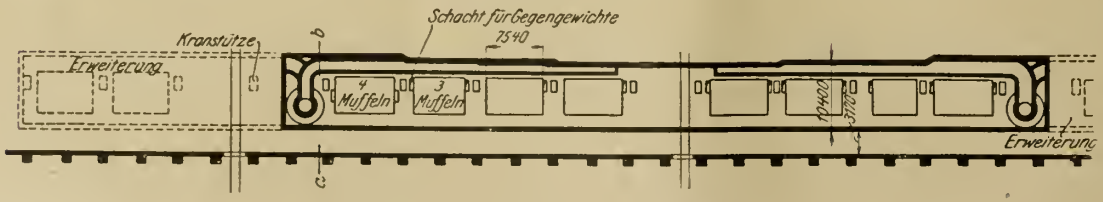


Fig. 20. Aufstellung der Ifö-Glühöfenbatterie.

Förder- und Hebemittel innerhalb und außerhalb der Anlage.

Innerhalb des Neuwerkes kürzeste Wege, außerhalb bequemes und schnelles Herbei- und Fortschaffen der Güter war die Richtschnur;

Menschen sollten mit Lastenbewegung möglichst wenig behelligt werden.

Zum Heranbringen der Roh- und Hilfsstoffe (Kupfer, Messing, Zink, Zinn, Kohlen, Ziegel, Zement usw.) und zum Fortschaffen der Fertigfabrikate dienen einerseits die Wasserstraßen, also vorläufig der Finow-Kanal, der aber mehr und mehr durch den wirtschaftlich viel günstigeren Hohenzollern-Kanal abgelöst wird, und anderseits der Schienenweg.

Die bereits erwähnte, über den Finow-Kanal gelegte Normalspureisenbahnlinie spaltet sich in zwei Stränge, deren einer auf der West-, der andere auf der Ostseite der Hallen entlang läuft (Fig. 21). Einer der Weststränge durchschneidet die Hallen quer zu den Hallenschiffen und besitzt außerhalb Rangier- und Standgleise. In absehbarer Zeit werden diese Gleise an den Großschiff-

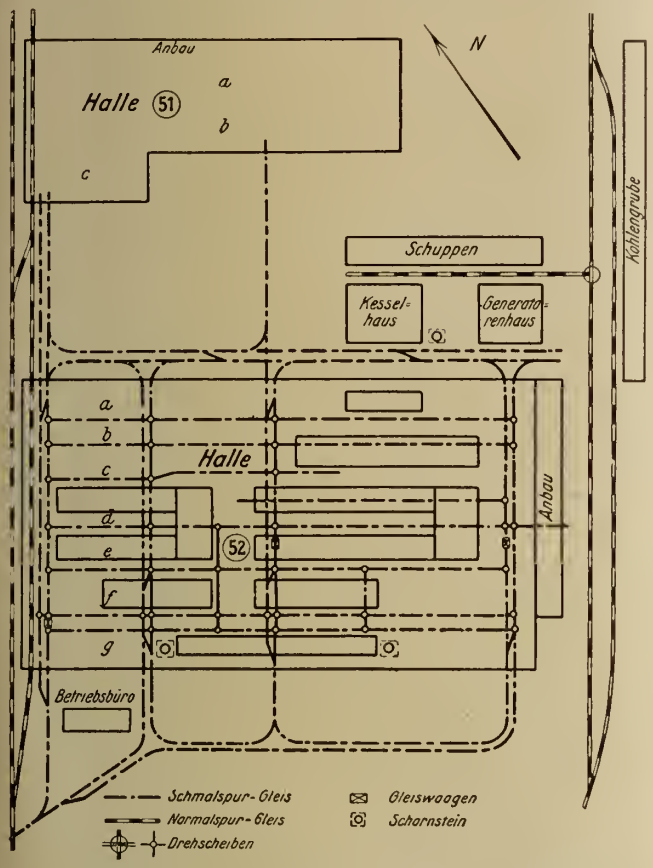


Fig. 21. Normal- und schmalspurige Gleisanlagen als Verbindung zum Eisenbahnanschluß und für die Hallen miteinander.

fahrtsweg und an die erwähnte, von Norden her kommende Bahn angeschlossen sein, so daß dann eine unmittelbare kürzeste Verbindung mit der Hauptstrecke Berlin – Stettin vorhanden ist.

Die Weiterführung der Stoffe geschieht durch ein weitverzweigtes Schmalspurnetz von Rillenschienen mit 600 mm Spurweite, das beide Hallen durchzieht und miteinander verbindet. Der Förderverkehr zwischen Alt- und Neuwerk erfolgt durch einen Schmalspurstrang, der über die Eisenbetonbrücke führt. Die Beförderung der Schmalspurwagen erfolgt mittels Dampf- und Benzollokomotiven (Fig. 22). Die in Hallenlängsrichtung verlegten Gleise werden so wenig wie möglich benutzt, die Förderung wird in dieser Richtung fast ausschließlich durch schnelle Laufkrane besorgt. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil die Lasten auf dem Luftwege durch die vielen, den Boden besetzenden Werkstoffe und Halbfabrikate nicht behindert werden.

Die in jedem Schiff angebrachten Laufkrane mit Drahtseilbetrieb von Carl Flohr, Berlin, laufen auf 6,5 m über Fußboden befindlichen Bahnen und haben bei einer Belastung bis zu 8 t eine Geschwindigkeit von 100 m/min. Alle schweren Gegenstände liegen im Bereich dieser Krane. So z. B. werden auch die Transformatoren, die in die vor dem großen Gruppenwalzwerk errichtete Umformerstelle geschafft werden müssen, mit Hilfe eines Laufkranes vom Eisenbahnwagen abgehoben und durch einen Bodendurchbruch hindurch in die unteren Räume auf einen Schmalspurwagen gesetzt, der sie zu ihrer Kammer rollt. Für die Bekohlung des Generatoren- und Kesselhauses ist ein Laufkran mit Greifer vorgesehen. Die Aschabfuhr erfolgt durch

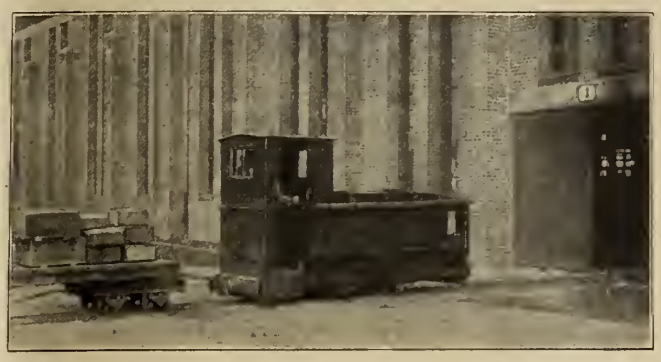


Fig. 22. Benzollokomotive mit Lastenzug.

Muldenkipper, die auf einem im Aschekanal verlegten Gleis fahrbar sind.

Um ein leichtes Abheben und Auflegen der schweren Platten von und zu den Stapeltischen des Dreigruppenwalzwerkes zu ermöglichen, läuft davor ein Pratzenkran (Fig. 12) der Ardeltwerke G. m. b. H. in Eberswalde. Dieser lädt das Gut auf aus Profileisen gebaute Pritschen (Stapelroste oder Horden), denen die Kranpratzen angepaßt sind.

Damit bei der Weiterbeförderung zu den Glühöfen ein Umladen vermieden wird, sind Beschickkrane (Fig. 23) vorhanden, die durch ihre langen, besonders durchgebildeten Ausleger befähigt sind, von den im Nachbarfeld stehenden Pritschen das Walzenmaterial unmittelbar abzuheben, zu wenden und in den Ofen zu schieben. Die Auflage in den Muffeln der Öfen und die Pritschen stimmen in ihren Abmessungen genau überein. Der eine Beschickkran von 16 m Spannweite läuft vor den Almeroder Öfen, zwei weitere von 10,8 m Spannweite vor der Ifö-Batterie. Bei diesen Kranen, deren größte Tragkraft 4 t beträgt, ist die starke senkrechte Hebung, die von 375 bis 1625 mm über

Fig. 23. Beschickkran beim Beladen der Ofenmuffeln.

dem Fußboden möglich ist, sehr wichtig, weil nämlich die Pritschenoberkante nur wenig über dem Boden liegt, die Muffelhöhe aber etwa ebensoviel darüber wie die Höhe der Förderwagen (Fig. 24). Diese sind ebenfalls mit ihrem Obergestell nach Pritschenform so durchgebildet, daß der Beschickkran darunter greifen kann, um das Walzgut abzuheben und es, ohne abzusetzen oder die Höhenlage zu verändern, in den Ofen schieben kann. Das Abheben des

Messings vom Stapeltisch des Dreigruppenwalzwerkes, das Auflegen auf den Förderwagen, die Beförderung des Gutes in das Ladefeld vor den Öfen und das Herüberholen sowie Einführen in die Öfen durch Wendung der Ausleger um 180° bedeutet das grundsätzlich wichtige Fördergesetz des Messingwerkes. Ein einziger Mann begleitet die beladene Pritsche von der Walzen- oder Bänderstraße zur Ofenhalle, und einziger Kranführer holt das Gut vom Wagen, setzt es in den Ofen und holt es wieder heraus.

Fig. 24. Entladung von Förderwagen mit zum Kran passender Platte durch Pratzenkran.

Fig. 25. Den Verkehr und das Halten der Lasten zwischen je zwei Maschinen der Bänderstraße vermittelnde Drehkrane.

In den Bänder- und Blechstraßen sind etwa 20 Drehkrane mit 300 kg Tragkraft zwischen den Walzwerken so verteilt (Fig. 25), daß ein Herübergeben des schweren Materials von der einen Maschine zur anderen leicht möglich ist. Diese kleinen Drehkrane haben den weiteren Zweck, die Laufkrane zu entlasten und gegebenenfalls eine Last eine Zeitlang schwebend zu erhalten, ohne daß das Befahren der Halle in der Längsrichtung behindert wird.

Hebemittel in Form kleiner Schwenkkrane sind schließlich noch an den Roll- und Tafelscheren zum schnellen und genauen Bewegen des Walzgutes sowie in der Beizerei angebracht.

Zur Gewichtfeststellung der an- und abrollenden Güter sind mehrere Gleiswagen vorhanden, eine große normalspurige auf dem Umschlagbahnhof und außerdem einige für die Schmalspurwagen der Hallen 51 u. 52.

Weg vom Rohstoff bis zum fertigen Stück.

Bei der Aufstellung der geschilderten Maschinen- und Fördereinrichtungen mußte zweckmäßig darauf Bedacht genommen werden, daß der Arbeitsgang unter Berücksichtigung des Zwischenverkehrs ununterbrochen

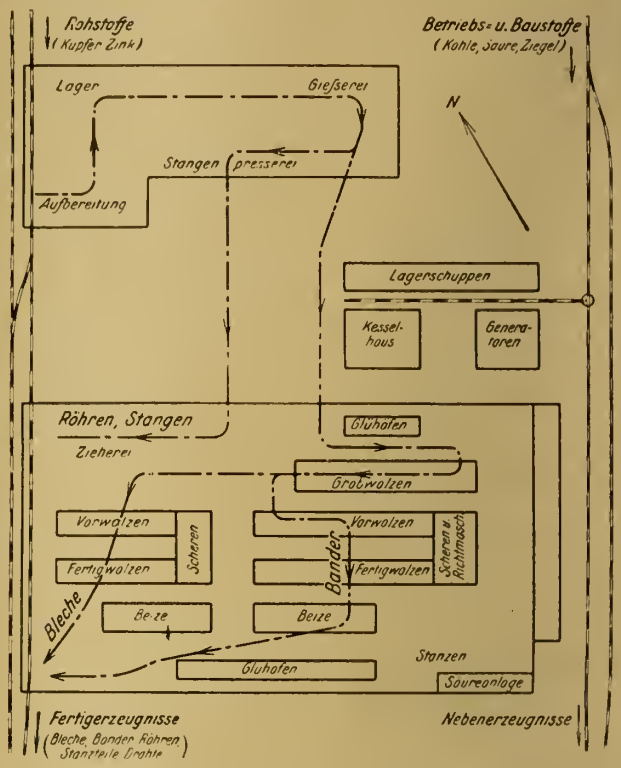


Fig. 26.
Laufplan vom Rohstofflager über Gießerei und Walzwerk zum Versand.

und gleichmäßig vor sich gehen kann. Den Weg des Rohstoffes bis zum Fertigfabrikat zeigt Fig. 26. Der auf dem Finow-Kanal herangebrachte Rohstoff wird dicht am Kanal gelagert und nach Bedarf in die unweit vom Lager im Altwerk gelegenen Gießereien geschafft, dort eingeschmolzen und in Kokillen zu Platten gegossen. Diese Platten werden in Paketen auf die Sonderförderwagen geladen und mittels Dampf- oder Benzollokomotiven über eine starke Steigung von $1:33^1/_3$ und dann über die über den Einschnitt zwischen Alt- und Neuwerk führende Eisenbetonbrücke in die Halle 52 vor das Gruppenwalzwerk gebracht.

Dieser Gang des Materials wird sich erheblich günstiger gestalten, wenn die an und durch die Hallen geführten Hauptspurgleise an die nördliche Eisenbahnverbindung bzw. an den Hohenzollern-Kanal angeschlossen sind. Auf diesem sollen künftig in der Hauptsache die Betriebs- und Baustoffe in großen Kähnen (bis zu 600 t) herbeigeführt werden. Das Material, das dann von einem Kran unmittelbar in die Eisenbahnwagen gefördert wird, rollt zu dem östlichen Hallenstrang (Fig. 26). Ziegel und Holz werden über eine Drehscheibe zu dem zwischen Kesselhaus und Halle 51 gelegenen, langgestreckten Lagerschuppen geschafft. Die mit Kohlen beladenen Eisenbahnwagen werden in die östlich vom Generatorenhaus liegende Grube entleert. Von dort fördert sie ein schnellaufender Kran mittels Greifer in die über den Generatoren befindlichen Fülltrichter.

Schwefelsäure wird unmittelbar aus den vor die Südostecke der Halle 52 gebrachten Tankwagen in die Säure-

bottiche gepumpt. Die Fabrikationsrohstoffe gelangen künftig auf dem westlichen Eisenbahnstrang in das in Halle 51 befindliche Lager, werden in der daneben liegenden Aufbereitung zum Einschmelzen vorbereitet und in der Gießerei zu Platten bzw. zu Knüppeln gegossen. Dann trennt sich der Weg des Vorfabrikates. Der kleinere Teil kommt in die Stangenpresserei und dann in die Röhren-, Draht- und Stangenzieherei; die größere Menge wird auf den Schmalspurförderwagen vor die Einstichseite der Walzenstraßen gebracht.

Nach dem Vorwalzen gelangen die Stücke mit Hilfe der Drehkrane von Bandwalzwerk zu Bandwalzwerk unter ständigem Pendelverkehr zur Glühe, Beize, Rollschere. Die fertigen Erzeugnisse sind:

Bleche bis 4 m lang, 400 bis 1400 mm breit, 0,2 bis 35 mm dick,
breite Bänder, 4 bis 15 m lang, bis 700 mm breit, 0,2 bis 1,5 mm dick,
mittelbreite Bänder, beliebig lang, 250 bis 350 mm breit, 0,2 bis 1,5 mm dick,
schmale Bänder, beliebig lang, 10 bis 250 mm breit, 0,1 bis 1,5 mm dick,
außerdem Röhren, Stangen mit verschiedenen Querschnitten und Drähte.

(Schluß folgt.)

AUSBAU DER FÜHLHEBELMESSUNG.

Leipziger Messebericht.

Von Max Kurrein, Charlottenburg.

Der dem Fachmann wohlbekannte gewaltige Fortschritt in der Verwendung der Fühlhebel in der Massenfabrikation, der neben der üblichen Verwendung der Toleranzlehren und Kaliber in den letzten Jahren Platz gegriffen hat, wird durch die im Folgenden nach den Angaben der Firma beschriebenen neuen Werkzeuge der Fortuna-Werke, Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt, auf der diesjährigen Leipziger Messe deutlich vor Augen geführt.

Es sind nicht allein Verbesserungen in den bekannten Mehrfachmeßgeräten zur Prüfung, sondern auch neue Wege gezeigt worden, auf denen die Fühlhebelmessung mit Verwendung der Minimeter anderen verbreiteten Meßverfahren Wettbewerb macht.

Um die Augen zu entlasten, die bei der Revision mit dem Einlegen der Werkstücke genügend beschäftigt sind, und die für die gesonderte Beobachtung der Zeiger des Fühlhebels notwendige, für die Arbeit selbst verlorene Zeit herabzudrücken, hat die Firma ihre Instrumente mit einer elektrischen Signalvorrichtung versehen. Die Einrichtung kann entweder mit einer Aufleuchtvorrichtung oder mit einer akustischen Signalvorrichtung versehen werden, so daß die Arbeit der Augen vom Ablesen zu einem mechanischen Reiz herabgedrückt wird oder ganz ausgeschaltet wird, weil der akustische Reiz diesen Platz einnimmt. Gleichzeitig ist Vorsorge getroffen worden, die Grenzen der zulässigen Abweichung innerhalb der Reichweite des Instrumentes nach Belieben verstellen zu können. In Fig. 1 ist ein Minimeter mit einer derartigen Einrichtung abgebildet. Das normale Instrument trägt oben einen Klemmring, an den der Strom von 3 Volt geleitet wird. Der eine Pol ist leitend mit dem Gehäuse verbunden, während der zweite Pol isoliert in zwei Stromzweigen durch zwei Glühlampen an zwei ebenfalls gegen das Gehäuse isolierte Klemmen geleitet wird. Rändelkopfschrauben in diesen Klemmen berühren Kontaktfedern, die beim Ausschwingen des Minimeterzeigers nach der einen oder anderen Seite Stromschluß und Signalgabe bewirken. Für die Revision bei der Massenfabrikation ist die Abhebevorrichtung für den Tastbolzen mit der Stromzuleitung verbunden, damit beim Wechseln des Prüfstückes die Signalabgabe vermieden wird, außerdem kann aber auch durch eine Einstellschraube eine dauernde Abhebestellung erreicht werden.

Fig. 1. Minimeter mit elektrischer Signalvorrichtung.

Die akustische Signalvorrichtung ist von besonderem Vorteil, wenn es sich um die dauernde Kontrolle eines durchlaufenden, ununterbrochenen Streifens handelt, so daß man unter Umständen sogar Blinde mit der Kontrolle betrauen kann.

Ein weiterer Fortschritt gegenüber dem bekannten Gewindemeßapparat der Firma (vergl. WT. 1911, Heft 3, S. 170, Fig. 2), das zur Messung des Flankendurchmessers diente, ist durch die in Fig. 2—4 dargestellten Apparate erreicht worden, die die Gewindesteigung an kurzen und langen Schrauben, sowohl zwischen Spitzen als auch bei einfacher Auflage, zu messen erlauben. Während das erste Instrument jedoch immer noch wie das oben angeführte alte Werkzeug nach besonderer Lehre arbeitet, kann man bei den beiden letzten Meßmaschinen bereits normale Endmaße verwenden. Der der Messung zugrunde liegende Gedankengang ist der gleiche wie bei den bekannten derartigen Maschinen, es werden zwei Meßspitzen auf den Sollwert einer oder mehrerer Gewindesteigungen eingestellt, sei es mittels Endmaße oder mittels Normalstücke, doch ist hier, wo die eine Meßspitze durch den Tastbolzen eines Minimeters gebildet wird, der Vorteil vorhanden, daß der Fehler des Prüfstückes gegenüber dem Normalstück nicht durch sorgfältige Einstellung einer

Fig. 2. Gewindemeßapparat mit ebenem Tisch und Paßstück.

Mikrometerschraube bestimmt werden muß, sondern durch den Ausschlag des Minimeterzeigers sofort und selbsttätig angezeigt wird. Man ist infolgedessen von den persönlichen Beobachtung- und Einstellfehlern unabhängig und erspart dementsprechend Zeit und Gegenkontrolle. Der erste Apparat (Fig. 2), bei dem das Prüfstück auf den ebenen Tisch des Apparates aufgelegt wird, arbeitet mit Endmaßen, die mit Nuten nach den Flankenwinkeln hergerichtet sind und deren Verwendung weiter reicht als die der Gewindekaliber. Zu diesem Zweck werden die beiden besonderen Endmaße mittels normaler zwischengeschalteter Endmaße in der Einstellvorrichtung nach der verlangten Ganghöhe zusammengespannt und danach die beiden Meßspitzen eingestellt. Bei Verwendung dieses Instrumentes muß man das Prüfstück mit seiner Achse genau in die Mittelebene der Meßspitzen bringen. Zu diesem Zweck ist der Arm, der die beiden Meßspitzen, Minimeter und feste Spitze trägt, an der senkrechten Säule längs einer Millimeterskala verstellbar. Die eine Meßspitze ist zwischen einer Feder und dem Tastbolzen des Minimeters schwingend angeordnet, die zweite „feste" Spitze kann durch eine Feineinstellschraube verstellt werden. Bei kleinen Prüfstücken, die man zwischen Spitzen einspannen will, anstelle der Auflage auf der Tischplatte, werden geeignete Zwischenauflagen mit verstellbaren Spitzen geliefert.

Die in Fig. 3 dargestellte Gewindemeßmaschine (D.R.P.) stellt die zu messende Ganghöhe genau nach

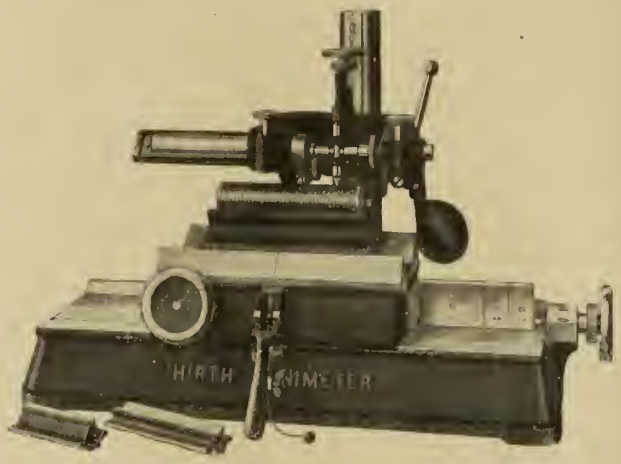


Fig. 3. Gewindemeßmaschine mit Verwendung normaler Endmaße.

Normalendmaßen ein, so daß man gleichzeitig die Möglichkeit hat, beide Ablesungen gegeneinander zu kontrollieren. Das zu prüfende Gewinde liegt hier mittels eines Zwischenstückes auf einem Bettschlitten auf, der durch eine Feineinstellschraube so gegen den Anschlag eingestellt wird, daß die Tastspitze den Zeiger des Minimeters auf Mittelstellung bringt, nachdem sie senkrecht in das Gewindeprofil eingeführt worden ist. Zu diesem Zweck ist die ganze Tasteinrichtung auf einem einstellbaren Arm befestigt, der auf einer senkrechten Säule nach einer Millimeterskala auf den Gewindedurchmesser eingestellt werden kann. Die Tragsäule selbst ist ebenfalls längs des Bettes zu verschieben und in jeder Stellung festzuklemmen. Der Arm mit der Tasteinrichtung ist senkrecht zur Gewindeachse schwenkbar und trägt die Tastspitze, die zwischen dem Fühlbolzen des Minimeters und einer gegenwirkenden Feder schwingt. Nach Einstellung des Tastbolzens in den Gewindegang, bis bei beiderseitigem Anliegen an beiden Gewindeflanken der Minimeterzeiger auf Mittelstellung steht, wird der Arm mit der Tasteinrichtung aus dem Gewinde herausgeschwenkt und der Schlitten durch Einschieben einer Endmaßverbindung, die der gewünschten Ganghöhe entspricht, um diese Strecke verschoben, worauf der Arm mit der Tasteinrichtung wieder eingeschwenkt wird. Das Minimeter zeigt dann die Abweichung der Ganghöhe vom Sollmaß für die eingestellte Anzahl Gewindegänge an.

Beim Prüfen von Flachgewinden mit dieser Einrichtung läßt man den kugelförmigen Taster nur an einer Flanke anliegen, während der Arm auf einem verstellbaren Anschlag ruht und dieses einseitige Anliegen durch Änderung der Spannung der Gegenfeder erreicht wird.

Auf dieser Maschine können mittels besonderer Auflegetische Stücke bis 90 mm Ø u. 300 mm Länge zwischen Spitzen eingespannt werden. Für ganz große schwere Stücke, die auf dem Schlitten nicht mehr getragen werden können, wird eine ähnliche Maschine nach Fig. 4 verwendet, bei der die Spindel auf einem festen Bett unverschiebbar liegt, während sämtliche Bewegungen der Führung des Meßgerätes zugewiesen werden, die jetzt mit einem Doppelschlitten ausgestattet ist, wobei der obere mit der Feineinstellschraube versehen ist.

Der größte Wert der Fühlhebelmessung liegt jedoch unbestritten in der weiten Ausdehnungsmöglichkeit der Messungen bei der Revision, ein Gedanke, der von der Firma bereits in den frühesten Veröffentlichungen vertreten worden ist (vergl. WT. 1913, Heft 5, S. 149, u. WT. 1919, Sd.-H. II, S. 13 u. 14, usw.). Je nach der Art der zu leistenden Meßarbeit durchläuft das Stück entweder eine systematische Reihe einzelner Kontrollapparate, deren jeder seinen Fühlhebel besitzt, oder es wird auf einen Stand mit einem Minimeter und einem revolverartigen Tisch mit einer Anzahl Aufnahmen hintereinander aufgesteckt, so daß nach Durchlaufen sämtlicher Aufnahmen auch die an diesem Gegenstand zu leistende Prüfarbeit erledigt ist. In den letzten Ausführungen hat die Firma die Revolvermeßgeräte weiter entwickelt, wofür Fig. 5—8 Richtlinien ergeben.

Der Unterschied in der Lage des Meßgerätes gegenüber der Aufnahme des Prüfstückes ist durch die Lage

Fig. 4. Gewindemeßmaschine für große Stücke.

der Meßstrecken gegenüber der Achse des Stückes gegeben um eine möglichst einfache Handhabung des Stückes beim Einlegen und eine einfache Form der Auflage zu erhalten. Bei allen derartigen Meßgeräten werden die einzelnen Aufnahmen mittels Normalstücke so eingestellt, daß die Mittelstellung des Minimeterzeigers in jeder Stellung des Revolvers einspielt. Die für jede Aufnahme bzw. Meßstrecke am Werkstück zugelassene Toleranz ist in einer Tafel am Instrument befestigt und muß selbstverständlich für jedes neue Stück neu ausgefertigt werden, selbst wenn zufällig gleiche Aufnahmen verwendet werden können. Es ist auch nicht gesagt, daß alle Aufnahmen eines Standes bei jeder Revision zur Verwendung kommen müssen, kurzum, man erhält allgemein verwendbare Prüfgeräte, die sich verhältnismäßig leicht der Fabrikation anpassen lassen, im Gegensatz zu den Sonderinstrumenten, die bei einer großen Reihe gleicher Stücke eine schnellere Gesamtarbeit zulassen, da die Arbeit auf mehr Revisoren verteilt werden kann.

In Fig. 5 ist ein solches Revolvermeßgerät zum Messen von Außenmaßen wiedergegeben. Auf dem oberen Teil des Statives ist das Minimeter in schräger Lage in der üblichen Weise befestigt und unterhalb davon die sechsarmige Revolverauflage. An der Vorderseite des Bildes ist der Sperrbolzen mit seinem Bedienungshebel ersichtlich,

der in einem seitlichen Auge des Statives geführt ist. Besondere Sorgfalt ist der Lagerung des Revolvers zugewendet worden. Die Nabe des Revolverkopfes sitzt fest auf einer Spindel, die in zwei Innenkegeln einer in dem Lager des Statives festgeklemmten Hülse nachstellbar gelagert ist. Die Nachstellung ihrer Mutter und Gegenmutter erfolgt von unten in der Höhlung des Statives. Zwischen den sechs Aufnahmen des Revolverkopfes sind sechs Augen mit Sperrbüchsen vorgesehen, die gleichachsig zur Revolverachse, also parallel zum Sperrstift, liegen.

Die zu messenden Teile werden auf besondere Meßauflagen aufgelegt, die sich nach Form und Abmessungen dem Werkstück anpassen und durch Rändelmuttern mit Feingewinde achsial verstellt werden können. Ihre Befestigung in den Auflageführungen, die erst die Verbindung zum Revolverkopf herstellen, erfolgt durch einen Kegel, der in den entsprechenden Hohlkegel der Auflageführungen paßt. Diese bestehen aus sechs zylindrischen Bolzen, die in radialen Bohrungen des Revolverkopfes geführt sind und durch Nasen, die in Schlitzen des Revolverkopfes laufen, gegen Verdrehung gesichert werden. Die endgültige Feststellung der Auflagen durch Festklemmen erfolgt mittels der in der Abbildung sichtbaren Vierkantkopfschrauben.

Für sehr kleine Werkstücke ist zur Erleichterung der Beobachtung eine Lupe vorgesehen, die mittels eines Kreuzstückes nach jeder Richtung einstellbar auf einem am Minimeterstativ angeschraubten Stiel befestigt wird.

Das Minimeter erhält die übliche Abhebevorrichtung und wird durch Verschieben und Festklemmen auf seiner Säule grob eingestellt. Die Feineinstellung erfolgt mittels eines Normalstückes durch Verdrehen der Rändelmutter an der Meßauflage, bis der Minimeterzeiger auf Null steht.

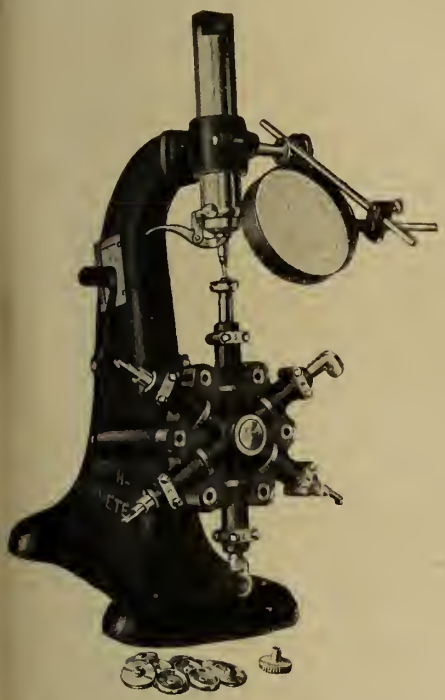


Fig. 5. Revolvermeßgerät für Außenmaße.

Das in Fig. 6 wiedergegebene Revolverwerkzeug dient zum Messen von Tiefenmaßen kleiner Teile, es ähnelt im äußeren Aufbau dem eben beschriebenen Werkzeug, weicht in seiner Arbeitsweise jedoch beträchtlich ab. Der Revolverkopf ist nach vorn verschoben, wobei jedoch die Achse des Meßtisches parallel zur Minimeterachse bleibt. Das Minimeter greift nicht unmittelbar, sondern durch einen auf Schneiden gelagerten Doppelhebel an dem Werkstück an, wobei die Angriffspunkte am Hebel durch gehärtete Stahlkugeln gebildet werden. Der Gegenarm trifft im Innern des sechsteiligen Revolvers auf den eigentlichen Tastbolzen, der sich in einer im Revolverarm geführten Büchse bewegt. Diese Büchse trägt auch die Auflage für das Werkstück. Die in dem Innenraum des Werkstückes zu messende Erhöhung kommt nun in Berührung mit dem Tastbolzen, dessen Bewegung durch den Doppelhebel auf den Fühlstift des Minimeters weiter geleitet wird. Die Tastbolzen, die wieder nach Form und Größe sich dem Werkstück anpassen müssen, werden durch Federn zwischen Tastbolzen und Büchse angehoben, so daß sie beim Schalten des Revolverkopfes den Doppelhebel freigeben. Die Büchsen mit den Auflagen werden durch Verdrehen einer Rändelmutter in die richtige Stellung gebracht und dann festgeklemmt.

Man kann mit dieser Einrichtung mittels passender Auflagen und Tastbolzen feine Vertiefungen, Absätze, Durchmesser von Bohrungen, Löcher, verdeckt liegende Naben usw. messen.

Fig. 7 zeigt ein ähnliches Meßwerkzeug für die Achsabstände an Uhrenplatten.

Von vollständig abweichender Bauart ist ein Revolvermeßgerät zum Messen von Außenmaßen flacher, abgestufter Teile, wie es Fig. 8 darstellt.

Eine auf einem Fuß lotrecht stehende, glatte, zylindrische Säule trägt Arme, deren oberster das Minimeter faßt, während im untersten mit gleicher Ausladung der Zapfen eines wagerechten, ebenen, kreisförmigen Meßtisches gelagert ist. Dazwischen sitzt der Revolverkopf und darunter ein Arm zur Aufnahme der Sperrvorrichtung. In einer Warze des Fußes sitt unter dem Meßtisch die Einstellschraube zur lotrechten Verstellung des Meßtisches, auf den die Prüfstücke aufgelegt werden. Die Armzahl des Revolverkopfes kann der Anzahl beabsichtigter Messungen entsprechend gehalten werden. Seine Nabe ist mit nachstellbarem Kegel auf einer Büchse um die Säule des Gerätes drehbar gelagert. Die Büchse ist mit der Nabe des Armes, der die Sperrung trägt, verstiftet. Jeder

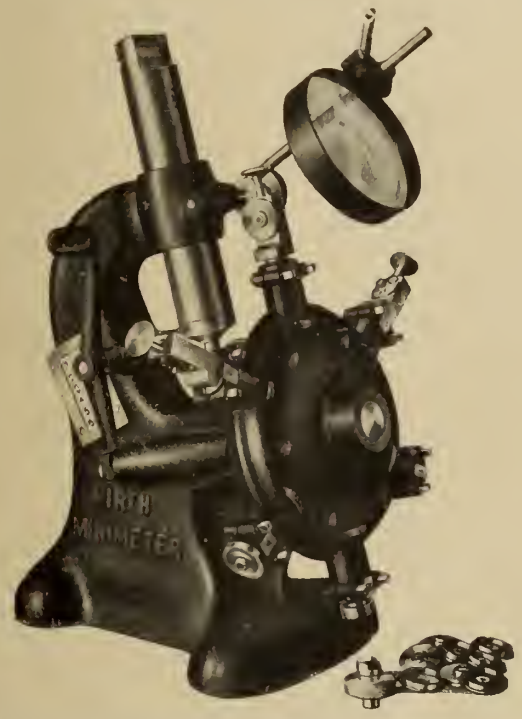


Fig. 6. Revolvermeßgerät zur Tiefenmessung kleiner Teile.

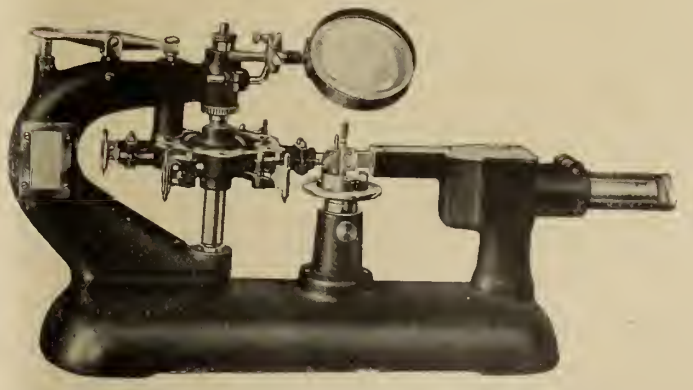


Fig. 7.
Wagerechtes Revolvermeßgerät für Achsabstände an Uhrenplatten.

Revolverarm trägt einen Tastbolzen und in geringerer Ausladung eine Sperrbüchse, so daß die Achsen der beiden Organe in zwei mit der Säule gleichachsigen Kreiszylindern liegen.

Die Tastbolzen können innerhalb eines Bereiches von etwa 5 mm in der Länge verstellt werden; gegen den

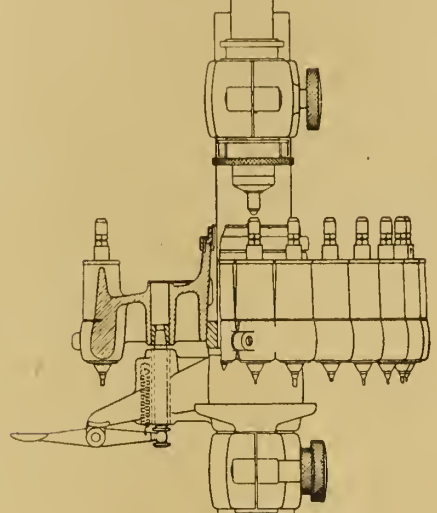


Fig. 8.
Senkrechtes Revolvermeßgerät mit gleichachsigem Revolver.

Minimetertastbolzen drücken sie Schraubenfedern, die etwas schwächer als die des Minimetertastbolzens sind, so daß der Druck dieses Bolzens immer noch ein sicheres Auftreffen der Tastbolzen auf die Meßstelle bewirkt. Ihre Bewegung aufwärts ist durch Anschläge begrenzt.

Die Sperrung geht wie bei den vorbeschriebenen Geräten vor sich, nur mit dem Unterschied, daß der Fingerhebel in wagerechter Stellung gelagert ist und der Sperrbolzen sich senkrecht bewegt.

Die Arme sind an der Säule verschiebbar und festklemmbar; der Sperraum trägt zugleich die kegelige Büchse für den Revolverkopf, kann also nur mit diesem zusammen verschoben werden. Der oberste Arm trägt eine Abhebevorrichtung, die durch Senkrecht- oder Wagerechtstellung des Hebels Hochhebung oder Arbeitstellung des Minimeters bewirkt. Ebenso ist der Träger für die Lupe, wie beim ersten Gerät beschrieben, an diesem Arm befestigt.

Die Entfernung zwischen Meßtisch und Minimeter, oder richtiger zwischen Meßtisch und Revolvertastbolzen, ist durch Verschieben der Arme längs der Säule oder Verschieben des Minimeters und des Meßtisches in ihren Fassungen grob einzustellen, wobei möglichst gleiche Achse für die vier Elemente Minimeter, Revolvertastbolzen, Meßtisch, Einstellschraube einzuhalten ist. Das untere Ende jedes Revolvertastbolzens hat Innenkegel zur Aufnahme eines der zugehörigen der Meßstelle entsprechend ausgebildeten Einsatzstückes. Nach Auflegen des Musterstückes auf den Meßtisch ist nun ein Revolverarm auf die damit zu messende Stelle zu bringen; die Einstellschraube unter dem Meßtisch ist dann solange zu verdrehen, bis der Minimeterzeiger auf Mitte Skala zeigt, worauf der Meßtisch und die betreffende Tastbolzenbüchse festgeklemmt werden. Druck auf den Fingerhebel gibt sodann nach Anheben des Minimeters den Revolverkopf frei, und der nächste Tastbolzen wird über die zugehörige Meßstelle gebracht, worauf nach Einspielen des Sperrbolzens und Niederlassen des Minimeters die Länge dieses Tastbolzens geregelt wird, bis wieder der Mittenausschlag des Minimeterzeigers eintritt. Nachdem in dieser Weise alle Tastbolzen in die richtige Stellung gebracht sind, können die Prüfstücke aufgelegt und die Messungen der Reihe nach vorgenommen werden.

Es bedarf kaum der Bemerkung, daß anstelle eines Normalstückes für die einzelnen Einstellungen auch Endmaße verwendet werden können.

DIE BEARBEITUNG DES MOTORKOLBENS.

Zuschrift von Samuel Gans, Budapest-Pestszentlörinc.

Beim Durchblättern des Heftes 19 der wohl allen Fachleuten bekannten Zeitschrift „Der Praktische Maschinenkonstrukteur" vom 12. Mai d. J. fiel mir auf Seite 212 der zweispaltige interessante Aufsatz „Die Bearbeitung des Motorkolbens" ins Auge, der vier lehrreiche Handskizzen enthielt. Aber im nächsten Augenblick kam mir in Erinnerung, daß ich ähnliches vor Jahren in der „Werkstattstechnik" gelesen haben müßte. Der dem Techniker eigentümliche Drang nach genauer Unterrichtung trieb mich zu Nachforschungen, deren Erfolg die Feststellung einer tatsächlichen Übereinstimmung — bis auf die Art der zeichnerischen Ausführung — der Doppelabbildungen 1 u. 2 samt Buchstabenbezeichnungen des Aufsatzes im „Prakt. Maschinenkonstrukteur" mit den in der „Werkstattstechnik", Jahrg. 1917, S. 160, Fig. 1 u. 2, und S. 163, Fig. 13 u. 14, veröffentlichten Berichten „Bohrvorrichtung für Automobilkolben" und „Vorrichtung zum Drehen eines Automobilkolbens" als Unterteile des größeren Berichtes „Verstellbare Anschläge für Spannvorrichtungen" brachte.

Daß die Verfasser beider Aufsätze nicht die gleichen sind, zeigten die verschiedenen Endunterfertigungen. Zweifel ergaben sich nur bezüglich der Anordnung der Bilderprojektionen, die allem Anscheine nach im „Prakt. Masch. Konstr." ganz willkürlich nach dem Standpunktverfahren wiedergegeben sind, was nach der regen damaligen Meinungsäußerung in der WT. zu schließen*), auf keinen ungeteilten Beifall rechnen kann; wie ein flüchtiger Blick beweist, hält auch der „Prakt. Masch.-Konstr." an dem üblichen Klappverfahren sonst fest.

Bei der Wiedergabe dieses Aufsatzes im „Prakt. Masch.-Konstr." ist der in den „VDI-Nachrichten" vom 26. April d. J. im Leitaufsatz angeführte Grundsatz von James Watt „Es ist sehr wichtig zu wissen, was man entbehren kann." nicht ganz streng gehandhabt worden. Es scheint mir zur Vermeidung ähnlicher Fälle daher am Platze zu sein, die anläßlich der Nachforschung über die Motorkolbenbearbeitung in den sämtlichen Jahrgängen der WT. gemachte folgende Zusammenstellung vorzulegen:

*) Vergl. Weiske in Jahrg. 1914, Heft 24, S. 611, Röll in Jahrg. 1914, Heft 24, S. 612, Feigl in Jahrg. 1915, Heft 7, S. 203, Seemann in Jahrg. 1915, Heft 23, S. 553 gegen Müller in Jahrg. 1914, Heft 7, S. 202, Ruppert in Jahrg. 1915, Heft 3, S. 77, Wagner in Jahrg. 1915, Heft 7, S. 203. — Siehe auch Z. VDI., Jahrg. 1915, Heft 8, S. 159, Ruppert, u. Heft 18, S. 369—372, Gamerith, Hermann, Köhler, Pahlke u. Ruppert.

Literaturnachweis über Bearbeitung von Motorkolben in Jahrg. 1—15 (1907—1921) der „Werkstattstechnik"

Gruppe Nr.	Gruppe Benennung		Inhalt	Bilder	WT. Jahrg.	WT. Heft	WT. Seite	Verfasser	Titel
I.	Passung	1	Passungtoleranz des Kolbens gegenüber der Zylinderbohrung	—	1910	3	192	—	„Aus Werkstatt und Büro", Frage 6
		2	Passung der Bolzenbohrung . . .	1 Zeichn.	1919	24	382	Kühn	Aufsatz: Die Vorteile der Laufwelle als glatte Einheitswelle in Verbindung mit dem Einheitsbohrungssystem
		3	Passung der Bolzenbohrung . . .	2 Zeichn.	1920	5	132	Klein	Aufsatz: Einheitsbohrung oder Einheitswelle?
II.	Spannvorrichtungen	4	Druckluftspannfutter	1 Phot.	1920	3	87	Ku.	Ber. d. Schrftl.: Druckluftspannfutter und -dorne
		5	Handradanzugspannfutter zum Außendrehen von Kolben . . .	4 Zeichn.	1914	10	304	Ku.	Ber. d. Schrftl.
		6	Keilspanndorn	1 Zeichn.	1920	2	42	Hanutko	Aufsatz: Verwendungsmöglichkeiten der Keilspannfutter an Revolverbänken
		7	Spannvorrichtungen	4 Zeichn.	1914	18	531	Sn.	Ber. d. Schrftl.: Aufnahmen für die erste Bearbeitungsstufe
		8	Vorrichtung zum Außendrehen .	2 Zeichn.	1917	9	162	M. T.	Ber. d. Schrftl.: Verstellbare Anschläge für Spannvorrichtungen
III.	Drehen bzw. Fräsen	9	Außendrehen	4 Zeichn.	1915	1	20	Ku.	Ber. d. Schrftl.: Einstellbare und Mehrfaltschnittdrehwerkzeuge
		10	Überdrehen, Abflächen, Nuten . .	1 Zeichn	1921	5	106	Schlesinger	Aufsatz: Zweite Olympia-Werkzeugmaschinenausstellung in London
		11	Drehen auf zweispindliger Revolverbank	2 Phot. 4 Zeichn.	1916	19	407	Sn.	Ber. d. Schrftl.
		12	Sondermaschinen zum selbsttätigen Drehen	1 Phot.	1921	5	106	Schlesinger	Aufsatz: Zweite Olympia-Werkzeugmaschinenausstellung in London
		13	Balligdrehen	2 Zeichn.	1915	4	114	Ku.	Ber. d. Schrftl.: Bearbeitung hohler und gewölbter Oberflächen
		14	Formvorrichtung	2 Zeichn.	1918	21	252	Sn.	Ber. d. Schrftl.: Bearbeitung unregelmäßig geformter Flächen
		15	Fräsen der Außenfläche	2 Phot.	1917	22	337	Simon	Aufsatz: Anwendung der Fräser
IV.	Bohren und Anschneiden	16	Bohrvorrichtung für Kreuzkopfbolzenlöcher	4 Zeichn.	1915	12	332	C.	Ber. d. Schrftl.: Bohrvorrichtungen für Automobilkolben
		17	Bohrvorrichtung für Pleuelbolzenlöcher	2 Zeichn.	1917	9	161	M. T.	Ber. d. Schrftl.: Verstellbare Anschläge für Spannvorrichtungen
		18	Bohrvorrichtung für Pleuelbolzenlöcher	4 Zeichn.	1918	5	58	May	Ber. d. Schrftl.: Bearbeiten von Kolben
		19	Anschneiden von Kolbenlagerstellen (Drehbankvorrichtung) .	2 Zeichn.	1914	5	146	—	Ber. d. Schrftl.
		20	Vorrichtung zum Ansenken der inneren Nabenflächen	5 Zeichn.	1915	12	332	C.	Ber. d. Schrftl.: Bohrvorrichtungen für Automobilkolben
V.	Schleifen	21	Vordrehen und Schleifen	2 Phot.	1914	6	172	Bartz	Aufsatz: Bearbeitung von Automobilteilen
		22	Aufspannvorrichtung zum Außenschleifen	1 Zeichn.	1920	11	321	M. T.	Ber. d. Schrftl.: Aufspannverfahren für Schleifmaschinen
		23	Aufnahme- und Mitnahmevorrichtungen zum Schleifen	2 Zeichn.	1914	7	203	S.	Ber. d. Schrftl.: Schleifen von Hohlkörpern
VI.	Gang der Fertigung	24	Vollständiger Gang der Fertigung	8 Zeichn.	1913	9	264	Hoeltje	Aufsatz: Über die Bearbeitung von Maschinenteilen
		25	Vollständiger Gang der Fertigung	11 Zeichn.	1917	17	283	C.	Ber. d. Schrftl.: Herstellung von Flugzeugkolben
		26	Vollständiger Gang der Fertigung	2 Phot.	1917	13	232	C.	Ber. d. Schrftl.: Bearbeiten von Motorradteilen
		27	Vollständiger Gang der Fertigung	12 Zeichn.	1919	5	70	G. R.	Ber. d. Schrftl.: Der Einfluß der Späne auf die Konstruktion von Werkzeugen und Vorrichtungen
		28	Gang der Fertigung	2 Zeichn.	1917	3	56	Sn.	Ber. d. Schrftl.: Der Einfluß der Späne auf die Konstruktion von Werkzeugen und Vorrichtungen
		29	Vereinfachter vollständiger Gang der Fertigung	6 Zeichn.	1913	23	723	H. N.	Ber. d. Schrftl.: Bearbeitung von Automobilkolben

Anmerkung der Schriftleitung: Die oben festgestellte Übereinstimmung erklärt sich dadurch, daß beide Bearbeiter aus derselben Quelle, nämlich der amerikanischen Zeitschrift „Machinery" geschöpft haben. Der zwischen „Machinery" und „Werkstattstechnik" seit 1911 bestehende Vertrag gestattete uns schon 1917 den Abdruck der Bearbeitung des amerikanischen Aufsatzes. Wir haben selbstverständlich, wie von jeher, die Abbildungen in deutscher Projektion gebracht. Wir sind dem Herrn Einsender für seine Zuschrift dankbar und haben seine Zusammenstellung gern abgedruckt, in der Annahme, daß sie vielen Lesern willkommen sein wird. Der in der Liste enthaltene Stoff wird noch im laufenden Jahrgang durch weitere Behandlungen desselben Gegenstandes ergänzt werden.*)

*) Vergl. dazu bereits WT. 17, S. 511.

DIE VORTEILE DER MASSENHERSTELLUNG VON MASCHINENTEILEN GEGENÜBER IHRER EINZELHERSTELLUNG IM ALLGEMEINEN MASCHINENBAU.*)

Von Val. Litz, Berlin-Tegel.

(Forts. von S. 583.)

6. Preistafel (Fig. 45).

Neben der Arbeitenverzeichniskarte wird von der Kalkulationabteilung eine Preistafel nach Fig. 45 für alle Einzelteile einmalig zum Betriebsbüro gegeben.

Auf der Preistafel sind die Arbeitzeiten für die einzelnen Arbeitsvorgänge enthalten und zunächst der auf die Einheit von 100 Pf/Std. bezogene Grundpreis (fett gedruckt). Zu diesem Grundpreis kommen entsprechende Zuschläge unter Berücksichtigung der Tarifverträge und der Teuerungszuschläge. Im vorliegenden Falle ist mit einem Durchschnittverdienst der betreffenden Arbeiter von etwa M 7/Std. gerechnet worden. Die Preistafel bietet jedoch ohne weiteres die Möglichkeit, durch Änderung der Teuerungszuschläge (die in vH ausgedrückt sind) — entsprechend der Änderung des Tarifvertrages — jeden höheren oder niedrigeren Durchschnittverdienst der Arbeiter zu berücksichtigen. Auf Grund dieser Preistafel werden im Betriebsbüro durch den Meister bzw. Schreiber die Akkordzettel für den einzelnen Arbeiter ausgeschrieben.

Diese Preistafeln haben sich unter den gegenwärtigen Arbeitverhältnissen als notwendig und zweckmäßig herausgestellt, weil durch diese Zusammenstellung der Preise, die dem Betriebsleiter und dem Meister jederzeit zugänglich sind, stets leicht eine Kontrolle etwa vorgekommener Flüchtigkeitfehler einsetzen kann.

7. Aufstellung des Arbeitplanes.

Die Ergebnisse der kalkulatorischen Durchrechnung der einzelnen Arbeitvorgänge für die einzelnen Teile, aus denen die verschiedenen Größen der Idealventile bestehen, werden nunmehr auf dem Arbeitplan zusammengestellt. In Fig. 46a sind wagerecht als Abszissen die Ventildurchmesser (= Ventilgruppen) und dabei in römischen Zahlen die zusammengehörigen Größen aufgetragen, senkrecht als Ordinaten die errechneten Bearbeitungzeiten in Min. Für den Arbeitsgang Nr. 6 (ausgezogene Linie) kommen die Bearbeitungzeiten der ausgezogenen Ordinaten 1 bis 20 Min. und für die Arbeitsgänge 1, 2, 3, 4, 5 u. 7 (strichpunktiert) die strichpunktierten Ordinaten von 20 bis 400 Min. in Frage.

In Fig. 46 ist der Arbeitplan für alle Gehäuse von 100 bis 400 mm lichten Durchmesser aufgestellt, und in

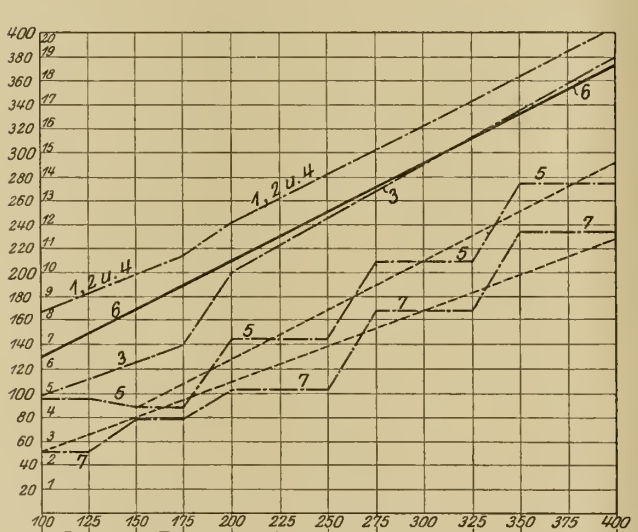


Fig. 46a.

Fig. 46a u. b. Arbeitplan.

Arbeitplan

für *Gehäuse* Teil Nr. *1, 2 u. 3.*

Ventil-Ø	Arbeitgang		Maschine		
von—bis	Nr.	Art	Art	Größe	Nr.
100—175	*1, 2 u. 4*	*drehen*	*Drehbank*	*300*	*neu*
200—400	*1, 2 u. 4*	*drehen*	*Karussell*	*1050/1300*	*neu 5215 1359*
100—175	*3*	*drehen u. ausbohren*	*D. K.*	*800*	*1600*
200—400	*3*	*drehen u. ausbohren*	*Karussell*	*1050/1300*	*neu 5215 1359*
100—400	*5*	*Bolzenloch ausbohren*	*Bohrwerk*	*80 Spindel Ø*	*neu*
100—400	*6*	*ovale Fläche hobeln*	*Shapingm.*	*500 Hub*	*1853*
100—400	*7*	*Löcher bohren*	*Bohrm.*	*M. K. 5*	*5228/29*

Fig. 46b.

*) Auszug aus der durch die Technische Hochschule Charlottenburg genehmigten Dissertation des Verfassers zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs.

ähnlicher Weise werden die Arbeitpläne für alle übrigen Teile, z. B. alle Gabeln, aufgestellt.

Die staffelförmige Darstellung der Arbeitsgänge 3, 5 u. 7 ergibt sich aus den Sprüngen der Ventilgrößen.

Die durchgezogene Gerade bei den Arbeitsgängen 5 u. 7 stellt den Mittelwert dar.

Vollständig durchgerechnet sind dabei nur wenige Größen, und aus dem Arbeitplan können die Arbeitzeiten für die nicht durchgerechneten Größen aus der graphischen Darstellung mit genügender Genauigkeit für das erstrebte Ziel ermittelt werden.

Aus dem Arbeitplan für die Gehäuse ist ersichtlich, welche Gehäuse zusammengehören, und der Arbeitplan gibt eine Prüfung dafür, ob die Preise für die einzelnen Gehäuse untereinander in einem angemessenen und richtigen Verhältnis stehen. Aus dem Arbeitplan für die Gehäuse ist ferner ersichtlich, daß Arbeitzeiten für die Arbeitsvorgänge der einzelnen Größen nicht in einer gerade ansteigenden Kurve liegen, sondern mit Rücksicht auf die Zusammenfassung und die konstruktive Ausbildung und Zusammengehörigkeit mehrerer Größen hinsichtlich der Einzelteile einen treppenartigen Aufbau zeigen.

Der gleiche Arbeitplan, wie in Fig. 46 für die Gehäuse dargestellt, wird für alle Teile sämtlicher Ventile durchgeführt.

8. Werkstattbesetzungplan (Fig. 47).

Die Arbeitpläne für alle Teile sämtlicher Ventilgrößen werden in den Werkstattbesetzungplan (Fig. 47) übertragen, aus dem sich die Gesamtzeit, die Beanspruchung aller für die Fertigung in Frage kommenden Maschinen auf Grund des vorgesehenen monatlichen Leistungsplanes ergibt.

Damit wird die für die Fertigung endgültig notwendige Zahl und Größe der Werkzeugmaschinen bestimmt.

Preistafel vom *Gehäuse* zum Idealventil.

Nr.	Arbeitvorgang	Masch.	Ventil Ø 100 mm			Ventil Ø 125 mm			Ventil Ø 150 mm			Ventil Ø 175 mm			Ventil Ø 200 mm		
			Zeit	Preis	Teuerungzuschl. in vH	Zeit	Preis	Teuerungzuschl. in vH	Zeit	Preis	Teuerungzuschl. in vH	Zeit	Preis	Teuerungzuschl. in vH	Zeit	Preis	Teuerungzuschl. in vH
1 u. 2	*Flansche drehen*	D. neu K. 5215	150	2.50	600	155	2.60	600	194	3.22	600	200	3.34	600			
															206	3.44	600
3	*Flansch für Schlitten drehen und ausbohren*	D. K. 1600 K. 5215	95	1.60	600	95	1.60	600	150	2.50	600	150	2.50	600			
															216	2.60	600
4	*Dichtungring fertig drehen*	D. neu K. 5215	21	0.35	600	21	0.35	600	30	0.50	600	30	0.50	600			
															36	0.60	600
5	*Bolzenloch ausbohren*	Bohrwerk 5100	91	1.57	600	91	1.57	600	120	2.—	600	120	2.—	600			
															146	2.44	600
6	*seitliche ovale Fläche hobeln*	Shap. 1853	65	0.08	600	65	0.08	600	65	0.08	600	65	0.08	600			
															96	0.16	600
7	*Löcher bohren*	Bohrmasch. 5228	52	0.87	600	52	0.87	600	75	1.25	600	75	1.25	600			
															107	1.79	600

Fig. 46. Preistafel.

Ventilgruppe I = 100—125 mm Durchgang
" II = 150—175 " "
" III = 200—250 " "
" IV = 275—325 " "
" V = 350—400 " "

Werkstat

für die Herstellung von Ide

Teile	Ventil-gruppe	Arbeitsgang	Stück Ventil	Min. für 1 Stück	Stück je Ventil-gruppe	Min. je Ventil-gruppe	Ventile im Mon. Stück	Min. im Monat	Bohr-maschinen Mk 3	Bohr-maschinen Mk 5	Wagerecht-bohr- und
Gehäuse Nr. 1, 2 u. 3.	I	drehen	1	173	2	346	75	12 975	—	—	—
		Kar. drehen		105		210		7 875	—	—	—
		ausbohren		96		192		7 200	—	—	72
		hobeln		7		14		525	—	—	—
		Löcher bohren		51		102		3 825	—	3825	—
	II	drehen	1	208	2	416	65	13 520	—	—	—
		Kar. drehen		232		264		8 580	—	—	—
		ausbohren		96		180		5 850	—	—	58
		hobeln		9		18		585	—	—	—
		Löcher bohren		80		160		5 200	—	5200	—
	III	drehen	1	263	2	562	35	9 205	—	—	—
		Kar. drehen		224		448		7 850	—	—	—
		ausbohren		144		288		5 040	—	—	50
		hobeln		11,5		23,0		403	—	—	—
		Löcher bohren		105		210		3 675	—	3675	—
	IV	drehen	1	322	2	644	16	5 152	—	—	—
		Kar. drehen		190		380		4 640	—	—	—
		ausbohren		210		420		3 360	—	—	33
		hobeln		14,5		29		232	—	—	—
		Löcher bohren		168		336		2 688	—	2688	—
	V	drehen	1	385	2	770	9	3 465	—	—	—
		Kar. drehen		360		720		3 240	—	—	—
		ausbohren		275		550		2 475	—	—	24
		hobeln		17,8		35,6		160	—	—	—
		Löcher bohren		235		470		2 115	—	2115	—
Ventildeckel Nr. 4.	I	drehen	1	165	2	330	75	12 375	—	—	—
		Löcher bohren		10		20		750	—	750	—
	II	drehen	1	283	2	566	65	18 395	—	—	—
		Löcher bohren		15		30		975	—	975	—
	III	drehen	1	402	2	804	35	14 070	—	—	—
		Löcher bohren		20		40		700	—	700	—
	IV	drehen	1	572	2	1144	16	9 152	—	—	—
		Löcher bohren		39		78		624	—	624	—
	V	drehen	1	702	2	1404	9	6 318	—	—	—
		Löcher bohren		50		100		450	—	450	—
Schlitten Nr. 5.	I	drehen	1	101	2	202	75	7 575	—	—	—
		bohren		53		106		3 975	150	3825	—
	II	drehen	1	143	2	286	65	9 295	—	—	—
		bohren		86,8		173,6		5 642	184	5458	—
	III	drehen	1	183	2	366	35	6 405	—	—	—
		bohren		122,6		245,2		4 291	126	—	41
	IV	drehen	1	364	2	728	16	5 824	—	—	—
		bohren		214,6		429,2		3 434	74	—	33
	V	drehen	1	520	2	1040	9	4 680	—	—	—
		bohren		305,7		611,4		2 752	52	—	27
Gabeln Nr. 6.	I	fräsen	1	7,2	2	14,4	75	540	—	—	—
		bohren		39		78		2 925	—	2925	—
		hobeln		—		—		—	—	—	—
	II	fräsen	1	11	2	22	65	715	—	—	—
		bohren		41		82		2 665	—	2665	—
		hobeln		—		—		—	—	—	—
	III	fräsen	1	14,5	2	29	35	508	—	—	—
		bohren		44		88		1 540	—	1540	—
		hobeln		—		—		—	—	—	—
	IV	fräsen	1	—	2	—	16	—	—	—	—
		bohren		198		396		3 168	—	—	31
		hobeln		38		78		608	—	—	—
	V	fräsen	1	—	2	—	9	—	—	—	—
		bohren		272		544		2 448	—	—	24
		hobeln		51		102		459	—	—	—

esetzungsplan

entilen von 100 bis 400 mm Durchgang.

Drehbänke			Revolverbänke			Karussell-drehbänke			Fräsmaschinen					Shaping-masch.	Rundschleifmaschinen		Säge	Dreiflanschendrehbank	Halbautomat. Revolverbank	Min. i. Mon. je Gruppe
Spitzenhöhe mm						Planscheiben-Ø mm			für Spindeln	für Teller	Langloch	wagerecht	m. Doppelmesserkopf		für Spindeln	für Schlitten				
250	300	400	kleine	mittlere	schwere	800	1000	1300												
—	12975	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hilfsmaschine zum Abschruppen der Angußstutzen.	—	—	—	—	Hilfsmaschine zum Vorschruppen der Flanschen am Ventil.	—	—
—	—	—	—	—	—	7875	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		525	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	32 400
—	13520	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	8580	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		585	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	33 735
—	—	—	—	—	—	9205	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	7850	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		403	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	26 173
—	—	—	—	—	—	—	—	5152	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4640	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		232	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	16 072
—	—	—	—	—	—	—	—	3465	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	3240	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		160	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	11 455
—	—	—	—	12375	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	13 125
—	—	—	—	9200	9195	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	19 370
—	14070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	14 770
—	—	9152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	9 776
—	—	6318	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	6 768
—	—	—	—	7575	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	11 550
—	—	—	—	9295	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	14 937
—	—	—	—	—	6405	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	10 696
—	—	—	—	—	5824	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	9 258
—	—	—	—	—	4680	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	7 432
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	540		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	3 465
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	715		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	3 380
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	508		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	2 048
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		608	—	—	—		—	3 776
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		459	—	—	—		—	2 907

Teile	Ventil-gruppe	Arbeitsgang	Stück Ventil	Min. für 1 Stück	Stück je Ventil-gruppe	Min. je Ventil-gruppe	Ventile im Mon. Stück	Min. im Monat	Bohrmaschinen Mk 3	Bohrmaschinen Mk 5	Wagerecht-bohr- und
Ventilteller Nr. 7.	I	drehen	1	35	2	70	75	2 625	—	—	—
		bohren		2,5		5		188	188	—	—
	II	drehen	1	71	2	142	65	4 615	—	—	—
		bohren		4,5		9		293	293	—	—
	III	drehen	1	140	2	280	35	4 900	—	—	—
		bohren		8,6		17,2		301	301	—	—
	IV	drehen	1	242	2	484	16	3 872	—	—	—
		bohren		14,8		29,6		237	237	—	—
	V	drehen	1	350	2	700	9	3 150	—	—	—
		bohren		21		42		189	189	—	—
Stopfbüchsen Nr. 8.	I	drehen	1	19	2	38	75	1 425	—	—	—
		bohren		2,3		4,6		173	—	173	—
		schleifen		—		—		—	—	—	—
	II	drehen	1	22	2	44	65	1 430	—	—	—
		bohren		2,3		4,6		150	—	150	—
		schleifen		—		—		—	—	—	—
	III	drehen	1	30	2	60	35	1 050	—	—	—
		bohren		2,3		4,6		81	—	81	—
		schleifen		—		—		—	—	—	—
	IV	drehen	1	40	2	80	16	640	—	—	—
		bohren		3,4		6,8		55	—	55	—
		schleifen		—		—		—	—	—	—
	V	drehen	1	50	2	100	9	450	—	—	—
		bohren		3,4		6,8		31	—	31	—
		schleifen		—		—		—	—	—	—
Bronzeteile Nr. 9.	I	drehen	1	40	2	80	75	3 000	—	—	—
	II	drehen	1	58	2	116	65	3 770	—	—	—
	III	drehen	1	70	2	140	35	2 450	—	—	—
	IV	drehen	1	98	2	196	16	1 568	—	—	—
	V	drehen	1	118	2	236	9	1 062	—	—	—
Druckstelze Nr. 12.	I	fräsen	1	6,6	2	13,2	75	495	—	—	—
		sägen		6		12		450	—	—	—
		bohren		8,6		17,2		645	—	645	—
		fräsen		11		22		825	—	—	—
	II	fräsen	1	13	2	26	65	845	—	—	—
		sägen		6,7		13,4		435	—	—	—
		bohren		11,7		23,4		760	—	760	—
		fräsen		14		28		910	—	—	—
	III	fräsen	1	19,5	2	39	35	683	—	—	—
		sägen		7,3		14,6		256	—	—	—
		bohren		15		30		525	—	525	—
		fräsen		17		34		595	—	—	—
	IV	fräsen	1	—	2	—	16	—	—	—	—
		sägen		7,3		14,6		117	—	—	—
		bohren		16,1		32,2		258	—	258	—
		fräsen		14,5		29		232	—	—	—
	V	fräsen	1	—	2	—	9	—	—	—	—
		sägen		7,3		14,6		66	—	—	—
		bohren		16,1		32,2		145	—	145	—
		fräsen		14,5		29		130	—	—	—
Spindeln Nr. 14.	I	drehen	1	52	2	104	75	3 900	—	—	—
		schleifen		10		20		750	—	—	—
		fräsen		78		156		5 850	—	—	—
	II	drehen	1	61	2	122	65	3 965	—	—	—
		schleifen		12		24		780	—	—	—
		fräsen		100		200		6 500	—	—	—
	III	drehen	1	72	2	144	35	2 520	—	—	—
		schleifen		13		26		455	—	—	—
		fräsen		122		244		4 270	—	—	—
	IV	drehen	1	83	2	166	16	1 328	—	—	—
		schleifen		21		42		336	—	—	—
		fräsen		158		316		2 528	—	—	—
	V	drehen	1	99	2	198	9	891	—	—	—
		schleifen		23		46		207	—	—	—
		fräsen		192		384		1 728	—	—	—
Summe:		Min. i. Mon.	—	—	—	—	—	335 178	1794	40 238	39 7
		Theoret. Maschinenzahl							0,18	4,0	3,9
		abgerundet							1	4	
		Wirkl. Maschinenzahl							1	4	

Fig. 47. Werks

Drehbänke Spitzenhöhe mm			Revolverbänke			Karussell-drehbänke Planscheiben Ø mm			Fräsmaschinen					Shaping-masch.	Rundschleifmaschinen		Säge	Dreiflanschendrehbank	Halbautomat. Revolverbank	Min. i. Mon. je Gruppe
50	300	400	kleine	mittlere	schwere	800	1000	1300	für Spindeln	für Teller	Langloch	wagerecht	m. Doppelmesserkopf		für Spindeln	für Schlitten				
—	—	—	2625	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hilfsmaschine zum Abschruppen der Angußstutzen.	—	—	—	—	Hilfsmaschine zum Vorschruppen der Flanschen am Ventil.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	2 813
—	4615	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	4 908
—	—	—	—	—	4900	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	5 201
—	—	—	—	—	3872	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	4 109
—	—	—	—	—	3150	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	3 339
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		1425	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	1 598
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		1430	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	1 580
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		1050	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	1 131
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		640	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	695
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		450	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	481
000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	3 000
770	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	3 770
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	2 450
568	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	1 568
062	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	1 062
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	450		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	825		—	—	—	—		—	2 415
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	845		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	435		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	910		—	—	—	—		—	2 950
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	683		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	256		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	595		—	—	—	—		—	2 059
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	117		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	232		—	—	—	—		—	607
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	66		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130		—	—	—	—		—	341
00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	750	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5850	—	—	—		—	—	—	—		—	10 500
65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	780	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6500	—	—	—		—	—	—	—		—	11 245
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	455	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4270	—	—	—		—	—	—	—		—	7 245
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	336	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2528	—	—	—		—	—	—	—		—	4 192
91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	207	—	—		—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1728	—	—	—		—	—	—	—		—	2 826
2654	45 180	15 470	2625	38 445	38 026	16 455	17 055	16 497	20 876	—	—	6478		2972	2528	—	1324		4995	335 178
·	4,5	1,5	0,26	3,8	3,8	1,6	1,7	1,6	2,1	—	—	0,6		0,3	0,25	—	0,13		0,5	—
	5	2	1	4	4	2	2	2	2	—	—	1		1	1	—	1		1	—
	5	2	1	4	2	1	2	1	1	—	—	1		1	1	—	1		1	—
					Doppelschicht			Doppelschicht												

e: zungsplan.

9. Nachprüfung der gerechneten Zeiten durch Zeitaufnahmen.

Inwieweit die für die einzelnen Arbeitsvorgänge notwendigen berechneten Arbeitzeiten praktisch unter Beachtung der verschiedensten Umstände auch durchgeführt werden können, wird durch Zeitaufnahmen an den betreffenden ausgewählten Maschinen geprüft.

Hierfür finden die Vorlagen Z. des V. d. I. („Der Betrieb", Jahrg. 1921, Heft 19, S. 565) Verwendung, in denen laufend alle Zeiten, und zwar für mehrmalige Arbeitvorgänge an ein und demselben Teil ermittelt werden. (Schluß folgt.)

NEUERUNGEN AN DREHBÄNKEN.*)

Von Walter Storck, Berlin-Halensee.

Inhalt: Beschreibung eines das Schneiden von Zoll-, Millimeter- und Modulgewinden ohne jeden Räderwechsel gestattenden Vorschubräderkastens. Antrieb der Leitspindel auch unabhängig von dem Vorschubkasten durch besondere Wechselräder möglich. Konstruktion einer beim Anfahren gegen feste Anschläge ausrückenden und dadurch genaue Arbeit und Sicherheit gegen Bruch gewährleistenden Fallschnecke.

I. Neuer Vorschubräderkasten.

Drehbänke, bei denen der Antrieb der Leitspindel unmittelbar durch Wechselräder erfolgt, haben gegenüber den Drehbänken mit Vorschubkasten den Vorteil, daß man auf ersteren Präzisionsgewinde schneiden kann, da die Zahl der Übersetzungsräder auf ein Mindestmaß beschränkt ist. Bei Drehbänken mit Vorschubräderkasten ist die Zahl der in Eingriff befindlichen Teilungsfehler wesentlich größer; ferner kommt noch hinzu, daß die im Vorschubkasten befindlichen Wellen der Verdrehung ausgesetzt sind und die auf ihnen sitzenden Räder mit Rücksicht auf bestimmte Zähnezahlen nicht immer so stark bemessen werden können, als daß sich diese Fehler nicht störend bemerkbar machen. Für den normalen Gebrauch fallen diese Ungenauigkeiten gegenüber den Vorteilen, die ein Vorschubkasten bietet, nicht ins Gewicht, jedoch bei genauen Gewinden, wie sie für Leitspindeln, Gewindekaliber und Meßinstrumente benötigt werden, sind die Ungenauigkeiten oft ein Hindernis. Für diesen Fall sollte man einfache Drehbänke ohne Vorschubräderkasten, deren Leitspindel durch aufsteckbare Wechselräder unmittelbar vom Spindelkasten angetrieben wird, vorziehen.

Der Hauptvorteil eines Vorschubkastens soll in der Möglichkeit liegen, die gebräuchlichsten Gewinde schnell ohne Auswechselung von Übersetzungsrädern lediglich durch Schalten eines oder mehrerer Hebel schneiden zu können.

Gegenüber den englischen und amerikanischen Ausführungen sind die deutschen Hersteller in der Zwangslage, Vorschubkästen für Zoll- und Millimetergewinde herstellen zu müssen, da beide Gewindearten in Deutschland genormt sind. Hinzu kommt noch, daß zur Herstellung von Schneckengetrieben mit Rücksicht auf glatte Zahlen die Modulteilung bzw. -steigung bevorzugt wird.

Die größte Zahl der bisher konstruierten Kästen leidet an dem Übelstand, daß beim Umschalten von Zoll- auf Millimetergewinde eine Anzahl von Rädern, die für das Zollgewinde verwendbar sind, auf Millimetergewinde ausgeschaltet ist bzw. tot mitläuft. (Das Modulgewinde ähnelt in seinem Aufbau dem Millimetergewinde, nur muß anstelle der Einheit 1 die Einheit $\pi = 3{,}1415$ benutzt werden).

Der nachstehend beschriebene Räderkasten, gebaut von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, ermöglicht bei einer kleinsten Anzahl Räder die denkbar größte Zahl verschiedener Gewinde zu schneiden, ohne daß irgendwelche Vorschalträder gewechselt werden müssen. Es ist ferner möglich, die Leitspindel unabhängig von dem Vorschubkasten durch aufsteckbare Wechselräder anzutreiben, um unregelmäßige, sogenannte „wilde" Gewinde schneiden zu können. Solche unregelmäßigen Gewinde kommen u. a. besonders beim Schneiden verkürzter oder verlängerter Steigungen vor, wenn bei zu härtenden Teilen Rücksicht auf beim Härten zu erwartende Schrumpfung oder Dehnung genommen werden muß, und bei dem z. Zt. im Gange befindlichen Übergang der Bezugstemperatur von 0° auf 20° C.

Das in Fig. 1 dargestellte Schema gibt Aufschluß über die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten. Der Antrieb erfolgt von der Arbeitspindel a über den Herzhebelbolzen b

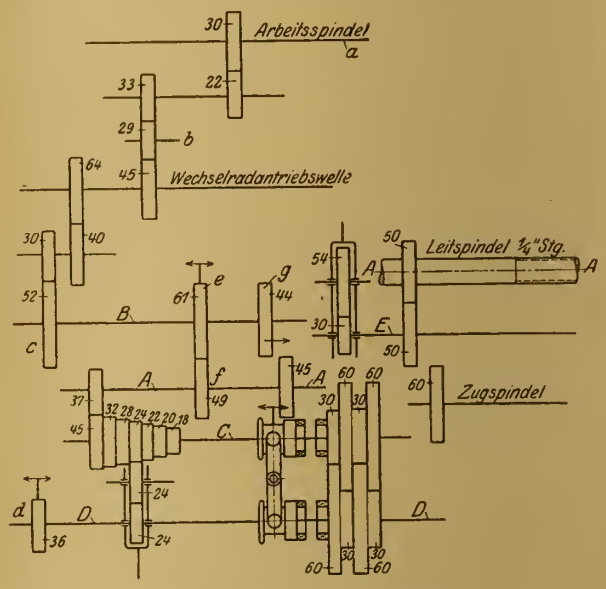


Fig. 1. Schema des Vorschubkastens.

zu einem an der Außenseite des Kastens sitzenden Rade c mit 52 Zähnen. Die Leitspindel erhält zweckmäßig Zollsteigung, weil dann zur Erzielung von Modulgewinde der Einbau von nur einem Räderpaar nötig wird.

Beim Schneiden von Zollsteigung wird das 36er Verschieberad d mit dem oben erwähnten 52er Rad in Eingriff gebracht, so daß dieses nur als Zwischenrad wirkt.

Man erhält dann:

$$\frac{30}{22}\cdot\frac{33}{45}\cdot\frac{64}{40}\cdot\frac{30}{52}\cdot\frac{52}{36}\cdot\frac{24}{\underset{\text{Stufenkegel}}{18\,20\,22\,24\,28\,32}}\cdot\frac{\frac{1}{1}\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}\,\frac{1}{8}}{30}\cdot\frac{1}{4}=$$

	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	
18	2,25	4,5	9	18	
20	2,5	5	10	20	
22	2,75	5,5	11	22	Gänge auf 1" engl.
24	3	6	12	24	
28	3,5	7	14	28	
32	4	8	16	32	

*) Ergänzung zu dem soeben im Verlag Julius Springer, Berlin, erscheinenden Sonderheft „Drehbänke" der „Werkstattstechnik".

Beim Schneiden von Millimetergewinde wird das 61er Rad e mit dem 49er Rad f in Verbindung gebracht, das 36er Rad d und das 44er Rad d werden ausgeschaltet.

Der Berechnung ist der engl. Zoll = 25,401 mm bei 20° C zugrunde gelegt; die Steigung von 10 mm errechnet sich dann wie folgt:

$$\frac{30}{22} \cdot \frac{33}{45} \cdot \frac{64}{40} \cdot \frac{30}{52} \cdot \frac{61}{49} \cdot \frac{37}{45} \cdot \frac{20}{24} \cdot \frac{60}{30} \cdot \frac{25{,}401}{4} = 10{,}0000099 \text{ mm.}$$

Der Fehler beträgt also auf 1 m nur 0,00001 mm.

Die übrigen Werte lassen sich leicht nach folgender Aufstellung errechnen:

$$\frac{30}{22} \cdot \frac{33}{45} \cdot \frac{64}{40} \cdot \frac{30}{52} \cdot \frac{61}{49} \cdot \frac{37}{45} \cdot \frac{\text{Stufenkegel } 18|20|22|24|28|32}{24} \cdot \frac{\frac{2}{1}|\frac{1}{1}|\frac{1}{2}|\frac{1}{4}}{30} \cdot \frac{25{,}401}{4}$$

	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
18	9	4,5	2,25		Millimeter
20	10	5	2,5	1,25	
22	11	5,5	2,75		
24	12	6	3	1,5	
28	14	7	3,5	1,75	
32	16	8	4	2	

Aus der Gegenüberstellung der beiden Ansätze sieht man, daß beim Whitworth-Gewinde die Zähnezahlen der Räder auf dem Stufenkegel im Nenner stehen, während sie beim Millimetergewinde im Zähler erscheinen. Für die erste Gewindeart ist es also notwendig, daß die veränderlichen Räder als getriebene angeordnet sind, für Millimetergewinde dagegen müssen diese Räder treibend eingebaut werden. Durch diese Maßnahme wird eine möglichst große Reihe von verschiedenen Gewindesteigungen mit geringstem Räderaufwand erzielt.

Beim Schneiden von Modulsteigung wird in der gleichen Weise wie beim Schneiden von Millimetersteigung verfahren, nur daß an Stelle des Räderpaares $\frac{61}{49}$ die Räder $\frac{44}{45}$ treten.

Die Umrechnungszahl ist $4\,\pi = 12{,}566370$.

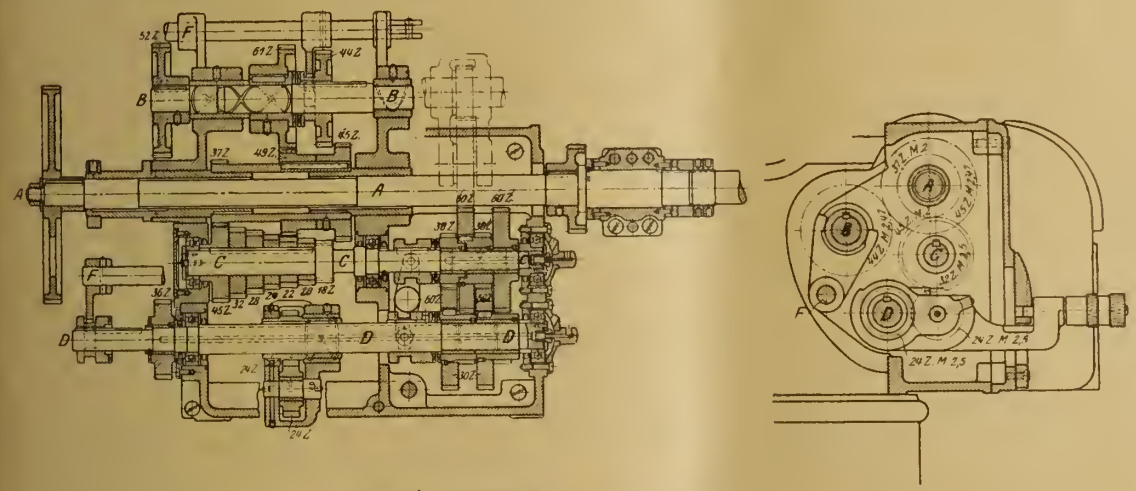
Die Steigung errechnet sich so:

$$\frac{30}{22} \cdot \frac{33}{45} \cdot \frac{64}{40} \cdot \frac{30}{52} \cdot \frac{44}{45} \cdot \frac{37}{45} \cdot \frac{32}{24} \cdot \frac{60}{30} \cdot \frac{25{,}401}{4} = 12{,}566357 \text{ mm}$$

Der Fehler beträgt demnach auf 1 m nur 0,000104 mm. Die zu schneidenden Gewinde sind aus folgender Tafel ersichtlich:

	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
18	2,25				Modul
20	2,5	1,25			
22	2,75				
24	3	1,5	0,75		
28	3,5	1,75			
32	4	2	1	0,5	

In Fig. 2—4 sind einige Schnitte durch den Vorschubkasten dargestellt. Von der allgemeinen Konstruktion weicht hier die Verwendung von Kugellagern für die Getriebewellen ab. Der Grund hierfür liegt in dem Bestreben, der auftretenden Verdrehung entgegenzuwirken bzw. die Umfangskräfte zu verringern. Zu diesem Zwecke läßt man die Wellen schneller, als man dies bisher gewohnt war, laufen. Die Welle C läuft zeitweilig mit bis 700 minutl. Umdr. Die größte sekundliche Zahngeschwindigkeit beträgt 4,85 m.



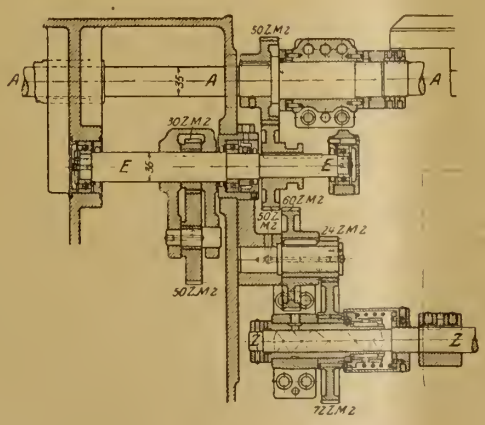


Fig. 2—4.
Schnitte durch den Vorschubkasten.

Die in Fig. 2 u. 3 gebrochen dargestellte Schaltstange F gestattet durch Verschieben des 44er Zahnrades und einer auf der Welle D sitzenden Kupplung die Einstellung der 3 Gewindearten, während die durch einen Doppelhebel gesteuerten Kupplungen auf den Wellen C u. D zur Mitnahme des Halbiergetriebes dienen. Da diese beiden Wellen aus vorstehend bereits erörterten Gründen wechselweise treiben bzw. getrieben werden, ist es nötig, daß auch die Mitnahme des Halbiergetriebes gewechselt wird, wobei immer die Kupplung der jeweilig getriebenen Welle eingeschlagen werden muß.

Die Leitspindel ist durch den Getriebekasten hindurchgeführt und erhält ihren Antrieb durch ein auf ihr sitzendes Rad mit 50 Zähnen. Die Leitspindel kann im Bedarfsfalle durch Betätigung eines Verschieberades abgeschaltet und unabhängig von dem Vorschubgetriebe durch aufsteckbare Wechselräder benutzt werden.

In Fig. 5—9 ist der Vorschubkasten in Ansicht sowie ein Schnitt durch die Schalthebel dargestellt.

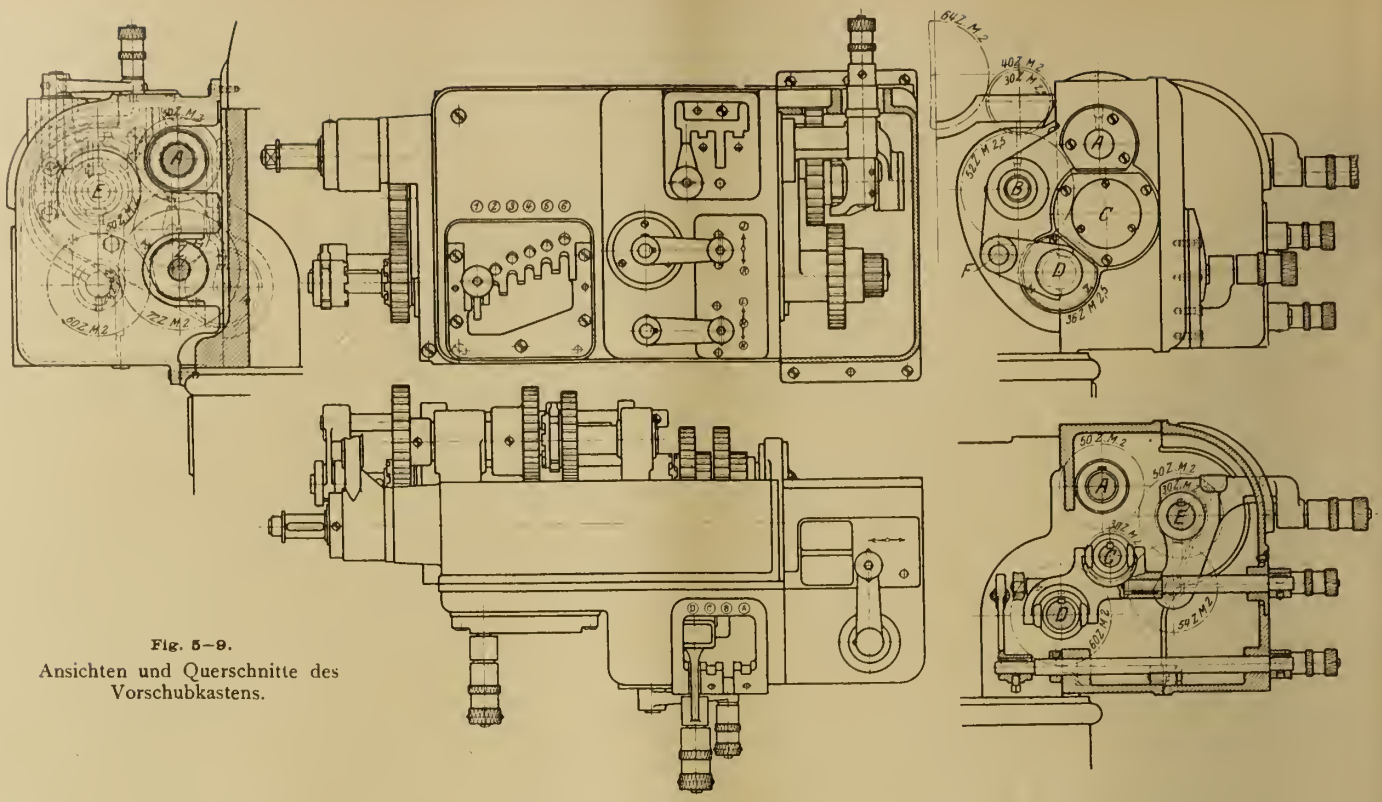


Fig. 5–9.
Ansichten und Querschnitte des Vorschubkastens.

Fig. 10—12 zeigen einen Längsschnitt durch einen Drehbankspindelstock, aus dem der Antrieb des Räderkastens sowie die Einrichtung zum Schneiden steiler Gewinde, die an sich bekannt ist, hervorgeht, und eine Stirnansicht. Die Gewindetafel in Fig. 13 bringt eine Zusammenstellung der errechneten Werte sowie Aufschlüsse über die einstellbaren Längs- und Planvorschübe. Für Maschinen mit geringer Spitzenhöhe wird der Kasten zweckmäßig derart ausgebaut, daß metrische Feingewinde bis 0,25 mm Steigung geschnitten werden können. Die hierdurch vergrößerte Baulänge wird durch Fortlassen der Räder für die groben Steigungen wieder herabgedrückt.

II. Neue Fallschnecke.

Die Vorteile der Begrenzung selbsttätiger Schlittenbewegungen an Werkzeugmaschinen durch feste Anschläge sind bekannt. Diese Art der Begrenzung ist bedeutend genauer als die, bei denen die Schlittenbewegung durch

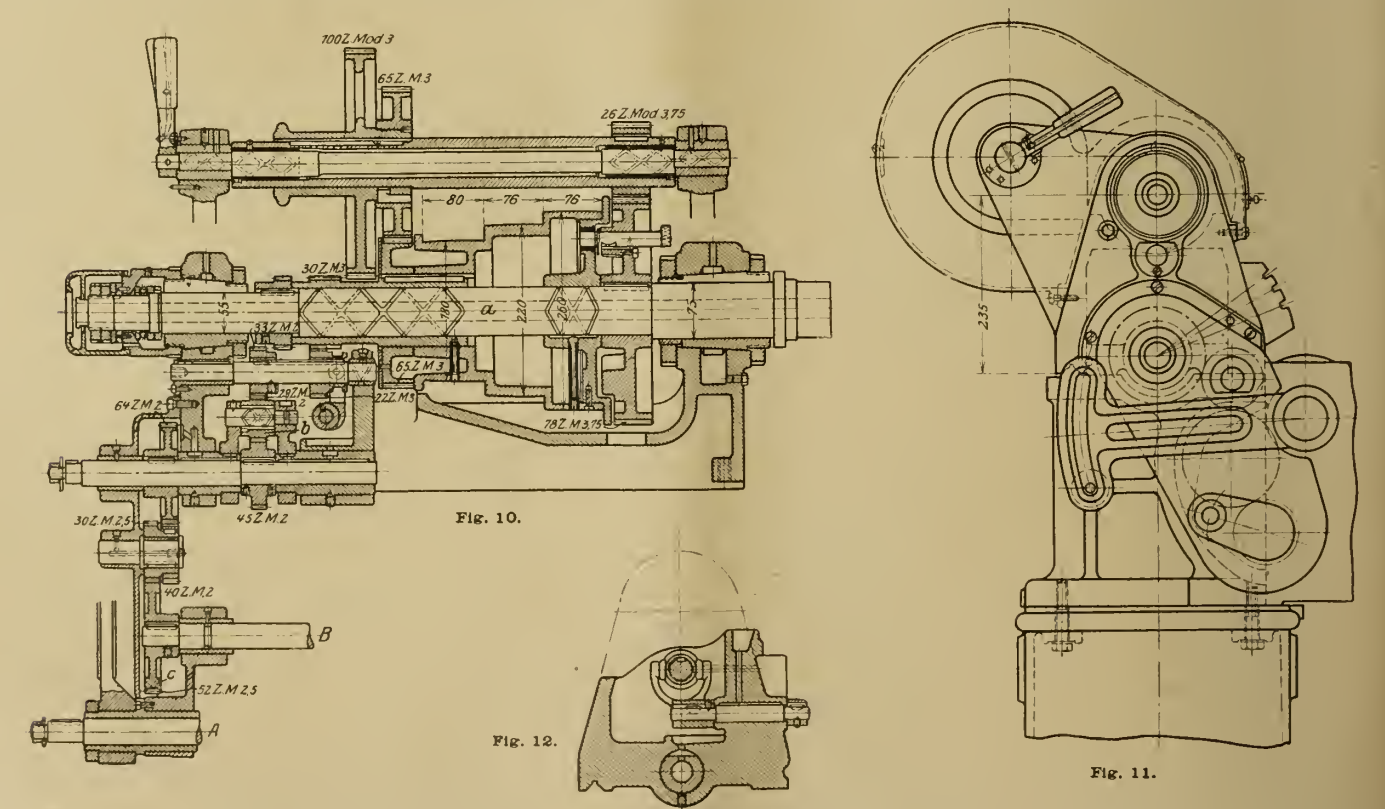
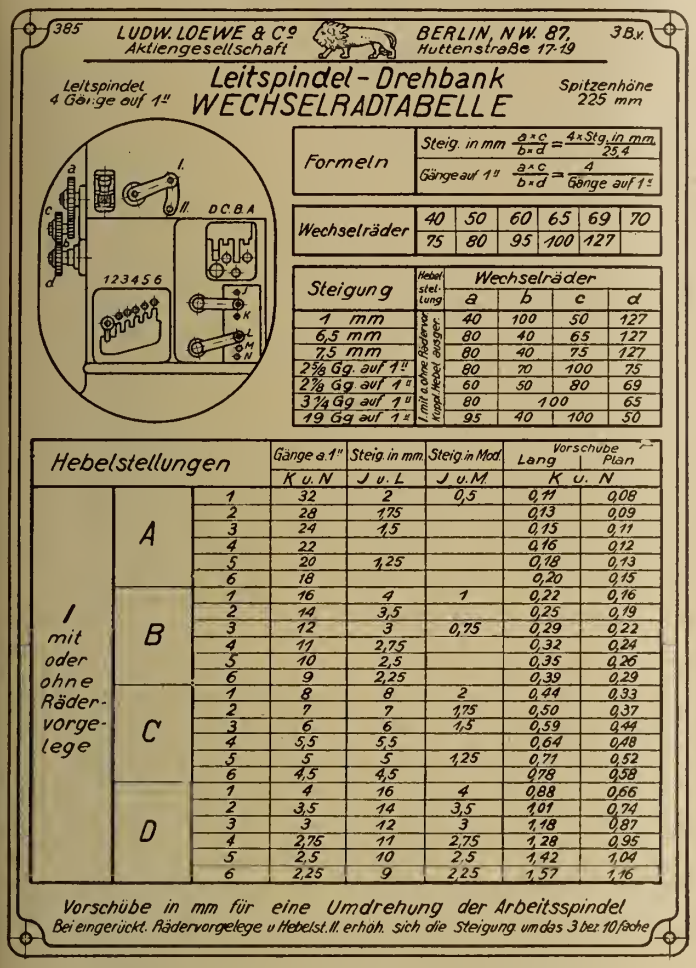


Fig. 10—12. Längsschnitt und Stirnansicht eines Drehbankspindelstockes mit Antrieb für den Vorschubkasten.

Lösen von Zahnkupplungen, Fallschnecken u. dergl. zum Stillstand gebracht wird. Da bei dieser Art der Auslösung die Anschläge so eingestellt werden müssen, daß die Vorschubunterbrechung kurz vor der gewollten Grenze erfolgt, so muß der Arbeiter den Schlitten stets um ein geringes Stück von Hand gegen einen festen Anschlag weiterbewegen,



385 LUDW. LOEWE & Co. Aktiengesellschaft — BERLIN, N.W. 87, Huttenstraße 17-19 — 3 B.V.

Leitspindel 4 Gänge auf 1"

Leitspindel-Drehbank WECHSELRADTABELLE

Spitzenhöhe 225 mm

Formeln	
Steig. in mm	$\frac{a \times c}{b \times d} = \frac{4 \times \text{Stg. in mm}}{25,4}$
Gänge auf 1"	$\frac{a \times c}{b \times d} = \frac{4}{\text{Gänge auf 1"}}$

Wechselräder						
	40	50	60	65	69	70
	75	80	95	100	127	

Steigung	Hebelstellung	Wechselräder a	b	c	d
1 mm	I mit u. ohne Räderv. Kuppl. Hebel desgl.	40	100	50	127
6,5 mm		80	40	65	127
7,5 mm		80	40	75	127
2 5/8 Gg. auf 1"		80	70	100	75
2 7/8 Gg. auf 1"		60	50	80	69
3 1/4 Gg. auf 1"		80	100		65
19 Gg. auf 1"		95	40	100	50

Hebelstellungen			Gänge a. 1" K u. N	Steig. in mm J u. L	Steig. in Mod. J u. M	Vorschübe Lang K u. N	Vorschübe Plan K u. N
I mit oder ohne Räder-vorgelege	A	1	32	2	0,5	0,11	0,08
		2	28	1,75		0,13	0,09
		3	24	1,5		0,15	0,11
		4	22			0,16	0,12
		5	20	1,25		0,18	0,13
		6	18			0,20	0,15
	B	1	16	4	1	0,22	0,16
		2	14	3,5		0,25	0,19
		3	12	3	0,75	0,29	0,22
		4	11	2,75		0,32	0,24
		5	10	2,5		0,35	0,26
		6	9	2,25		0,39	0,29
	C	1	8	8	2	0,44	0,33
		2	7	7	1,75	0,50	0,37
		3	6	6	1,5	0,59	0,44
		4	5,5	5,5		0,64	0,48
		5	5	5	1,25	0,71	0,52
		6	4,5	4,5		0,78	0,58
	D	1	4	16	4	0,88	0,66
		2	3,5	14	3,5	1,01	0,74
		3	3	12	3	1,18	0,87
		4	2,75	11	2,75	1,28	0,95
		5	2,5	10	2,5	1,42	1,04
		6	2,25	9	2,25	1,57	1,16

Vorschübe in mm für eine Umdrehung der Arbeitsspindel
Bei eingerückt. Rädervorgelege u. Hebelst. II. erhöh. sich die Steigung um das 3 bez. 10fache

Fig. 13. Wechselrädertafel zur Leitspindeldrehbank.

was natürlich nicht immer mit der gleichen Kraft und der gleichen Geschwindigkeit geschieht, so daß ein verschiedenartiges Durchbiegen der Anschläge und damit Ungenauigkeit der Arbeit die Folge ist. Außer der allgemein bekannten Fallschnecke wird hier und da noch eine Konstruktion verwendet, bei der man eine lose, auf ihrer Welle sitzende, unter Federdruck stehende und mit Kuppelzähnen versehene Schnecke benutzt, die sich beim Festhalten des Schneckenrades aus diesem herausschraubt, bis ihre Kuppelzähne mit der fest auf der Schnecke sitzenden Gegenkupplung außer Eingriff kommen.

Die Nachteile dieser Konstruktion sind folgende: Die Schnecke kann nur nach einer Richtung wirken und auch dort nicht verwendet werden, wo in dem Vorschubantrieb vor der Schnecke ein Wendegetriebe eingebaut ist. Ferner kann auch, wie es meist bei Werkzeugmaschinen verlangt wird, das Schneckenrad von Hand nicht zurückgedreht werden, da ein Lösen von Schnecke und Rad nicht stattfindet. Ein weiterer Übelstand ist die beim achsialen Verschieben der Schnecke auf ihrer Achse auftretende Reibung, die unter Umständen so groß wird, daß ein Versagen und damit ein Bruch in der Maschine eintreten kann. Diese Nachteile werden durch die nachstehend beschriebene Fallschnecke die durch Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, hergestellt wird, vermieden.

In Fig. 14 ist schematisch der Gedanke der neuen Konstruktion dargestellt. Die Schnecke 1 wird angetrieben durch die Stirnräder 2 u. 3 und die Kegelräder 4 u. 5. Sie ist mit der Welle 6 in dem Schwingrahmen 7 gelagert, der fest mit dem in dem Schwingrahmen 8 gelagerten Bolzen 9 verbunden ist. Der Schwingrahmen 8 ist drehbar gelagert auf der Antriebswelle 10, so daß also bei einem Ausschwenken des Rahmens 8 eine achsiale Bewegung der Schnecke 1 mit der Welle 6 und dem Rahmen 7 stattfindet.

Der Rahmen 8 wird durch die Feder 11, die Schraube 12 und die Kurbelmuttern 13 u. 13' mit einstellbarer Kraft gegen den Anschlagstift 14 gezogen. Während des selbsttätigen Vorschubes ruht der Schwingrahmen 7 mit der Nase 15 auf einem Haken des Hebels 16, der durch die Feder 17 gegen den Anschlagstift 18 gezogen wird. Übersteigt die Umfangskraft an dem Schneckenrade 19 das Maß, für das die Feder 11 eingestellt ist, sei es durch beabsichtigtes Gegen-

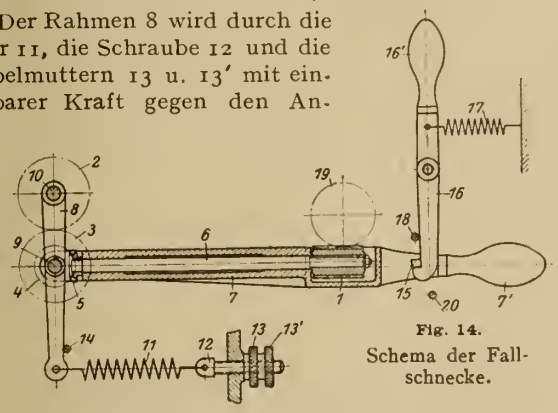


Fig. 14. Schema der Fallschnecke.

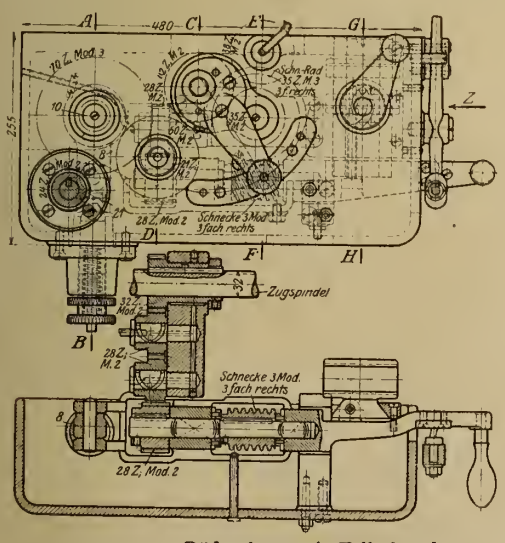


Fig. 15 u. 16. Räderplatte mit Fallschnecke

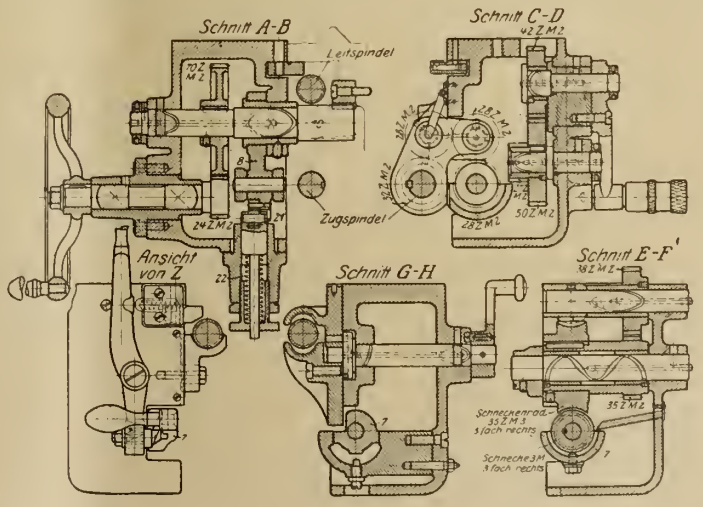


Fig. 17—21. Einzelheiten der Räderplatte.

laufen des Schlittens gegen einen Anschlag oder durch unbeabsichtigtes Gegenlaufen des Schlittens z. B. gegen Reitstock oder Spindelkasten oder zuletzt durch Stumpfwerden des Werkzeuges, so schraubt sich die Schnecke, anstatt das Schneckenrad weiterzudrehen, aus diesem heraus. Der Schwingrahmen 7 bewegt sich unter gleichzeitigem Spannen der Feder 11 nach links. Die Nase 15 wird von ihrer Unterlage gezogen, der Schwingrahmen fällt nach unten bis auf den Anschlagstift 20, so daß Schnecke und Rad außer Eingriff kommen. Es kann auch vorkommen, daß die Schnecke in ihrer Achsenrichtung spielt, ohne den Schwingrahmen 7 ganz von seiner Unterlage zu ziehen, etwa durch harte Stellen in dem auf der Maschine zu bearbeitenden Material, so daß durch die hierdurch hervorgerufene Vorschubverminderung eine Schonung der Werkzeuge eintritt. Das Wiedereinrücken des unterbrochenen Vorschubes geschieht durch Anheben des Handgriffes. Die Unterbrechung des selbsttätigen Vorschubes von Hand erfolgt durch den Handgriff 16'.

Die in Fig. 15—21 dargestellte Räderplatte zeigt eine Konstruktion, die im Gegensatz zu der vorher beschriebenen ein Auslösen der Räderplatte nach beiden Längsrichtungen gestattet.

Der Unterschied zwischen dem Schema nach Fig. 14 und der Ausführung nach Fig. 15—21 besteht in der Begrenzung des Achsialspieles. In Fig. 15—21 wird der um den Punkt 10 pendelnde Arm 8 durch eine unter Federdruck stehende Rolle 21 gehalten, die sich in einen Kerb des Armes 8 legt. Während der Arbeit bleibt die Rolle in der angedeuteten Weise in dem Kerb liegen und verhindert hierdurch das Ausweichen der Schnecke. Bei auftretendem Widerstand von links oder rechts wird die Feder 22 durch das Ausweichen des Rahmens 7 zusammengedrückt. Der Rahmen 7 schnellt dann nach erfolgtem Ausfall der Schnecke in seine Anfangsstellung zurück.

Ein großer wirtschaftlicher Vorteil dieser Fallschnecke liegt ferner darin, daß man die bisher notwendige Sicherheitskupplung fortlassen kann, da ja der Vorschub durch Anlaufen an starre Gegenstände oder bei Überlastung ausrückt. Die Ausrückung in der Länge erfolgt mit einer Genauigkeit von 0,01 mm.

DIE ORGANISATIONSECKE.

IN NÖTEN DER PAPIERGELDWIRTSCHAFT*).

Von Johann Friedrich Schär, Basel-Freidorf.

(Schluß von S. 589.)

Kalkulation des Selbstkostenpreises unter der Herrschaft des entwerteten Papiergeldes.**)

I. Begriff der Selbstkosten.

1. Schon vor dem Weltkriege, als der Geldwert der Münzeinheit jedes Staates auf einem münzgesetzlich festgelegten Gewicht von Feingold beruhte, das Geld daher im Innern jedes Landes, weil auf eine gleichbleibende Wertsubstanz lautend, als fester Preismaßstab diente, während im Verkehr mit dem Ausland das Tauschwertverhältnis dem bezüglichen Goldgewichtsverhältnis der verschiedenen Münzeinheiten gleichgesetzt und daher in eine feststehende Wertgleichung — Münzpari — gekleidet werden konnte, gehörte das Problem der Selbstkostenrechnung für Kaufmannsware, Industrieprodukte und entgeltliche Dienstleistungen zu den schwierigsten Aufgaben des kaufmännischen Rechnungswesens. In der Praxis herrschten die wunderlichsten Auffassungen über den Begriff der Selbstkosten.

2. Der Krieg hat hier aufklärend gewirkt; die Praktiker wurden hauptsächlich durch die Verordnung über Höchst- und Richtpreise, Verschleißspanne, Preissteigerung, Wucher, Kettenhandel usw. gezwungen, die Grundsätze, die die Theoretiker schon lange vorher aufgestellt hatten, zu befolgen, alle Elemente der Selbstkosten in ihre Berechnung einzubeziehen und jeden Posten möglichst richtig zu bestimmen.

3. Heute sind Theorie und Praxis im großen und ganzen über den Begriff Selbstkosten einig. Es gehört dazu der gesamte geldwertige kaufmännische und industrielle Aufwand an G ld und Gut, Kapital, Zeit, Arbeit, Kraft, um den Träger des Betriebsvermögens — eben das Kaufmannsgut oder Industrieprodukt — in Kreislauf zu setzen, und zwar vom Augenblick an, in dem dieses Wirtschaftsgut in unser Eigentum eintritt, bis zur Wiederkehr des Geldes von Seiten des Käufers oder seines Beauftragten. Also: Einkaufs- oder Herstellungspreis, Einkaufs-, Förder- und Lagerspesen, Betriebs- und Vertri bskosten, einschl. Löhne und Gehälter, auch die der Prinzipale, sodann Mietzinsen und Geldzinsen für Eigen- und Fremdkapital, Abschreibungen an Anlagewerten, Steuern, Abgaben, Gebühren aller Art, Verkaufskosten, Versicherungsprämien; dazu kommt noch eine Risikoprämie für alle Verlustgefahren, die der Kaufmann nicht bei dritten, sondern in sich selbst versichert, deren Höhe nach dem Verhältnis des möglichen Geldschadens zur Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des Schadenfalles bestimmt werden muß. Vor dem Kriege lag die wirkliche Verlustgefahr in den allgemeinen und besonderen Konjunkturverhältnissen des Warenmarktes. Heute spielen diese, wie wiederholt betont, nur eine untergeordnete Rolle im Vergleich zu den Verlustgefahren der Geldentwertung und Geldwertschwankungen, deren Einfluß auf die Selbstkosten Gegenstand dieser Abhandlung ist.

Hier soll vorweg der Grundsatz festgestellt werden, daß der in die Selbstkosten einkalkulierte Betrag für die Risikoprämie nur zur Speisung eines Versicherungsfonds verwendet werden darf. Verläuft das betreffende Geschäft ohne Schaden, so bleibt der Betrag im Risikofonds, der nur zur Deckung eines etwa eintretenden Schadens dienen soll.

4. Erhält der Kaufmann von seinem Käufer genau den Selbstkostenpreis zurück, so bleibt sein Eigenkapital unverändert, weil innerhalb der Aktiven nur ein Tauschvorgang stattgefunden hat, da an Stelle des Warenwertes zum Selbstkostenpreise ein Geldwert, der Verkaufspreis, getreten ist. Erhält der Kaufmann mehr als den Selbstkostenpreis, so ist das Plus reiner Gewinn, der bei Einzelfirmen als Zuwachs zum Eigenkapital, bei Gesellschaftsfirmen zur Verteilung, je nach Vertrag zum Teil auch zur Kapitalvergrößerung verwendet werden kann.

Erreicht aber der Verkaufspreis den Selbstkostenpreis nicht, so ist der Fehlbetrag reiner Verlust, der das

---

*) Aus der soeben im Verlag von Julius Springer, Berlin, erscheinenden 5. Auflage des Buches des Verfassers: Buchhaltung und Bilanz.

**) Man kann den gegenwärtigen Zustand der valutakranken Länder auch als Geldseuche bezeichnen, weil diese Krankheit derart ansteckend wirkt und die Privat- und Volkswirtschaft verseucht, daß die valutastarken Länder, die ihre Geldverfassung ganz oder annähernd auf der Goldbasis erhalten haben, fast noch mehr leiden als die davon unmittelbar betroffenen Länder. Die Papiergeldwirtschaft hat eine Weltkrankheit hervorgerufen.

Eigenkapital vermindert, im schlimmsten Falle aufzehrt oder sogar in ein Minus (Überschuldung) verwandelt. Hiernach kann man die große Bedeutung ermessen, die der richtigen Berechnung der Selbstkosten jeglicher Unternehmung zukommt. Die Selbstkosten sind die Grenzscheide zwischen Gewinn und Verlust, zwischen Vorwärts und Rückwärts, zwischen Gedeihen und Mißlingen einer Unternehmung. Die möglichst richtige Berechnung der Selbstkosten ist die wichtigste Aufgabe des gesamten kaufmännischen und industriellen Rechnungswesens. Es liegt nicht in der Aufgabe dieser Abhandlung, Belehrungen über Art und Verfahren der Kalkulation der Selbstkosten zu geben, wie sehr auch in Industrie und Handel gegen die volle Erfassung jedes Elements der Selbstkosten und gegen die richtige Verteilung auf den einzelnen Verkaufsgegenstand heute noch gesündigt wird*). Ich greife aus all diesen Problemen das für unsere Zeitverhältnisse schwierigste und wichtigste heraus: Bestimmung der Selbstkosten bei großen Schwankungen des Geldwertes in den valutakranken Ländern, die wegen des wertschwankenden Papiergeldes nach neuen Grundzügen erfolgen muß, um zu verhüten:

a) daß der Kaufmann bei sinkendem Geldwert die Selbstkostenpreise zu niedrig berechnet, durch Trugbilanzen große Scheingewinne feststellt, während er tatsächlich zu Verlustpreisen verkauft, also — freilich unbewußt — Teile seines Eigenkapitals verschenkt und schließlich verarmt;

b) oder daß er bei steigendem Geldwert die Preise zu hoch kalkuliert und dadurch mit dem Wuchergesetz in Widerstreit kommt.

Als Einführung in diese Aufgabe dienen die allgemeinen Belehrungen über:

II. Verhältnis zwischen Geldwert und Warenwert. Zustände unter der Herrschaft der Goldwährung.

Die Ursachen der Veränderlichkeit der Marktpreise der tauschwertigen Wirtschaftsgüter können auf der Waren- oder der Geldseite oder auf beiden Seiten zugleich liegen.

1. Auf der Warenseite liegen sie dann, wenn am Warenmarkt das Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage gestört ist; oder — in schärferer Erfassung — wenn die am Markt zur Verfügung stehende angebotene Produktionsmenge kleiner oder größer ist als die in der Nachfrage am Markt vertretene Gütermenge, die die Gesamtheit der Verbraucher gegen Geld einzutauschen willens oder imstande ist. Die Marktpreise folgen dem Wechselspiel zwischen Produktenmangel und Produktenüberfluß einerseits, dem zwischen Vermögensreichtum und Armut anderseits, wobei aber immer in Betracht gezogen werden muß, daß dem Markt auch künstlich oder notgedrungen Produktionsmengen entzogen werden, sodann, daß nicht das ganze Volkseinkommen zum Tausch gegen Verbrauchsgüter verwendet wird; ferner daß die Ursachen der Preisschwankungen nicht nur im gestörten Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch liegen, sondern daß auch Konjunktur, Spekulation und Suggestion die Marktpreise mehr oder weniger stark beeinflussen.

2. Daß die Ursachen der Schwankungen der Warenpreise auch auf der Geldseite liegen können, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß eine bestimmte Menge Weizen gleichzeitig am Markt 100 Dollars oder 250 holl. fl. Gold oder 420 Goldmark oder 525 Goldfranken gilt. Der Preismaßstab, nach dem der Wert dieser Menge Weizen gemessen wird, ist in indirektem Verhältnis verkleinert worden, wie die Maßzahl der Goldmenge sich vergrößert hat. Nun sind aber in dem Beispiel die verschiedenen Preise tatsächlich gleich geblieben; denn in 100 Dollars sind gleichviel Gramm Feingold enthalten wie in 250 Gulden, 420 Goldmark usw. Das Beispiel soll nur veranschaulichen, daß der Marktpreis sich erhöht, wenn man den Preismaßstab, die Geldeinheit verkleinert, sich aber senkt, wenn dieser Maßstab größer wird; da man für einen Dollar 1/100, für einen Gulden aber bloß 1/250 der gleichen Menge Weizen kaufen kann, so folgt daraus, daß bei sinkendem Geldwert die Kaufkraft der Geldeinheit abnimmt. Damit kommt man auf die Kernfrage: Ist auch innerhalb eines Landes mit gleichbleibender Geldeinheit, mit ein und derselben Münzeinheit des gleichen gesetzlichen Zahlungsmittels, ein Steigen und Fallen des Geldwertes, der Kauf- und Tauschkraft des Geldes möglich, und wenn ja, auf welche Ursache ist diese Veränderungsmöglichkeit zurückzuführen? Hierauf ist zunächst folgendes festzustellen:

3. Sowie man Linien mit Linien, Gewichte mit Gewichten mißt, so muß man auch Werte mit Werten messen. Das Geld muß an und für sich, abgesehen von seiner Verwendung als Münze, einen Stoffwert, einen Produktions- und Konsumtionswert haben. Daher dienten der Menschheit von jeher als Geld, d. h. als Preismaßstab und Tauschmittel, wertvolle Dinge, Vieh, Weizen, Tierfelle, Kakaobohnen; dann Eisen, Kupfer, Bronze, Silber und Gold.

4. Das Geld kann seine Funktionen als Preismaßstab und als Werterhalter über die Schranken von Raum und Zeit nur dann in vollkommener Weise verrichten, wenn es wertbeständig ist; darum haben die Kulturvölker von jeher die edlen Metalle, Silber und Gold, als Münzstoff verwendet. Bis Mitte des vorigen Jahrhunderts war dies das Silber, seit dieser Zeit ist das Gold das wertbeständigste Metall, darum sind seit dieser Zeit fast alle Staaten von der Silberwährung zur Goldwährung übergegangen. Ob nun der Geldwert an und für sich in dieser Zeit — seit einem halben Jahrhundert — sich wesentlich verändert hat, ist oft zur Erklärung der großen Schwankungen der Warenpreise behauptet, aber niemals beweiskräftig, daher auch immer bestritten worden. Im internationalen Waren- und Geldverkehr konnten die Schwankungen überhaupt nicht in Erscheinung treten, weil ja fast der ganze Weltverkehr auf Goldgeld beruhte, ein Gramm Feingold stets gleichwertig war, ob es mit deutschem Gepräge als 20-Markstück oder mit amerikanischem Gepräge als Dollar in Umlauf gesetzt wurde. Selbst wenn der Goldwert, sagen wir der eines Goldgrammes, an und für sich an Kauf- und Tauschkraft ab- oder zugenommen hätte, so hätte diese Wertzu- oder abnahme bei allen Goldmünzen der Welt in absolut gleichem Maße in Erscheinung treten müssen. Der relative Geldwert muß daher in allen Staaten gleichbleiben, solange diese die Goldwährung gesetzlich und tatsächlich aufrecht erhalten. Diese Aufrechterhaltung der Goldwährung schließt in sich:

a) Die unausgesetzte und uneingeschränkte Offenhaltung der Münzstätten zwecks Prägung von Goldmünzen für Staats- oder Privatrechnung,

b) das freie Verfügungsrecht jeder Privatperson über ihre Goldmünzen als Zahlungsmittel im In- und Ausland,

c) die stetige Verpflichtung der Notenbanken, ihre Noten gegen Goldmünzen ungehindert und kostenlos einzulösen oder umzutauschen, was voraussetzt, daß diese Notenbanken gesetzlich verpflichtet sind, ihre Zahlungsbereitschaft aufrecht zu erhalten, und sie diese Verpflichtung tatsächlich auch einhalten.

Unter dieser Voraussetzung sind die Banknoten den Goldmünzen gleichwertig und können vom Staate als gesetzliches Zahlungsmittel erklärt werden. Denn diese Banknoten sind nicht Geldersatz oder Surrogat, sondern dem Goldgeld gleichwertige Geldvertreter.

III. Unstetigkeit des Geldwertes unter der Herrschaft der Papierwährung. Die Geldentwertung und ihre Folgen.

1. Die oben geschilderten Zustände des „goldenen" Zeitalters gehören vorläufig der Geschichte an, besonders in den aktiv am Krieg beteiligten Staaten, die in ihren

*) Es sei hier auf zwei vorausgehende Abschnitte des Werkes verwiesen: „Kalkulatorische Buchhaltung" (S. 295) und „Prinzipien der Fabrikbuchhaltung" (S. 314).

Finanznöten während und nach dem Krieg aus unwertigen Stoffen — Lumpen und Papier — Geldsurrogate durch die Notenpresse hergestellt und kraft ihrer Staatsgewalt diese Geldzeichen als gesetzliche Zahlungsmittel dekretiert haben, gleichwertig dem früheren Kurrentgeld aus Gold. Einmal auf diese abschüssige Bahn des falschen Geldmachens geraten, haben diese Staaten ihren Staatshaushalt, ihre Schulden und deren Verzinsung durch fortgesetzte Vermehrung ihres Papiergeldes gedeckt. An Stelle der „goldgeränderten Banknote" ist ein Eigenwechsel auf einen zahlungsunfähigen Schuldner getreten, dessen Wert im Ausland nach dem schwankenden Kredit gemessen wird, den hier der schuldnerische Staat genießt, der um so tiefer sinkt, je größer die Summe dieses Papiergeldes anwächst. Im Waren-, Geld- und Kreditverkehr mit dem Ausland tritt diese Bewertung des Geldes in dem Wechselkurs in die Erscheinung, der zur Zeit in Frankreich auf das zwei- bis dreifache, in Italien das vier- bis fünffache, in Deutschland das fünfzig- bis siebzigfache, in Österreich und Polen auf das siebenhundert- bis tausendfache, in Rußland sogar auf das hunderttausendfache des Kurses gestiegen ist, den das Goldgeld des betreffenden Staates auf die Staaten hatte, die ihre Geldverfassung ungefähr auf der Stufe der Goldwährung zu erhalten vermochten (Nordamerika, Japan, Schweiz).

2. Die Preise für die Waren, die die geldverseuchten Staaten einführen müssen, steigen und fallen in denselben parallelen Kurven wie die Wechselkurse auf die betreffenden Ausfuhrländer. Z. B. Baumwolle von New York nach Deutschland bezogen bei gleichbleibenden Ankaufspreisen 16 Cents für ein englisches Pfund kostet:

Friedenskurs	1 Dollar = 4,20 M.;	16 Cents = 0,67 M.
Kurs am 1. Sept. 1921	1 Dollar = 100 M.;	16 Cents = 16 M.
Kurs am 1. Nov. 1921	1 Dollar = 300 M.;	16 Cents = 49 M.

1 kg Schweizerkäse, der in der Ausfuhr 5 Franken kostet, stellt sich nach Deutschland bezogen:

Friedenskurs	100 Fr. = 81 M.;	5 Fr. = 4,05 M.
Kurs im Jan. 1921 .	100 Fr. = 1000 M.;	5 Fr. = 50 M.
Kurs im Nov. 1921 .	100 Fr. = 5000 M.;	5 Fr. = 250 M.
Kurs im März 1922 .	100 Fr. = 6400 M.;	5 Fr. = 321 M.

Im Innern der valutakranken Staaten hat die Geldentwertung dadurch, daß das Papiergeld nach gesetzlicher Verordnung (Zwangskurs) die gleiche Zahlungskraft wie das Goldgeld beibehalten hat, die Preise aller tauschwertigen Wirtschaftsgüter auf schwindelnde Höhe mitgerissen. Eine nie zuvor erlebte allgemeine Teuerung lastet furchtbar auf all den geldverseuchten Staaten. An Stelle eines festen unveränderlichen Preismaßstabes ist hier ein Wertmaß getreten, das an zwei schlimmen Überständen leidet, einmal ist es bis zum heutigen Tag immer kleiner geworden, einige Zeit bleibt es auf gleicher Größe; ab und zu nimmt es auch zu. Das eben ist der Fluch des Papiergeldes, daß sich sein Wert stets von Tag zu Tag verändert, einmal in die Höhe schnellt und am nächsten Tag wieder fällt.

3. Diese Unstetigkeit des Geldwertes in valutakranken Staaten bewirkt, daß z. B. 100 Mark Bargeld (Papier), gekaufte oder verkaufte Waren, Guthaben und Schulden, deren Eingang und Ausgang zeitlich auseinanderliegen, durchaus nicht ein und denselben Wert vergegenwärtigen; will man solche Geldsummen addieren oder subtrahieren, so haben sie durchaus nichts miteinander gemein als den Namen Mark und die gesetzliche Zahlungskraft; ihr innerer realer Wert dagegen ist ganz verschieden. Wenn ich 100 Mark bar vom September 1921 und 100 Mark bar vom November 1921 der Summe von 200 Mark gleichsetze, so ist es so falsch, als wenn ich behaupten wollte, 100 Dollars und 100 holl. Gulden sind gleich 200 Mark. Unter der Herrschaft des entwerteten und wertschwankenden Papiergeldes haben Geldwertmaß und Geldwert der Waren ihre Rollen vertauscht. Wie früher der Tauschwert der Waren mit dem festen Geldmaß gemessen wurde, so kann man heute den Geldwert nur mit der Menge Güter messen, die man für die Geldeinheit am Markte erhält. Beispiel:

Für die Tonne (1000 kg) Roggen erhielt man:

		Verhältniszahlen
1914 = 200 M	Eine Mark hat demnach einen Wert von	= 5 kg Roggen = 100 vH
1919 = 600 M		= $1^2/_3$ kg Roggen = $33^1/_3$ vH
1920 = 1000 M		= 1 kg Roggen = 20 vH
1921 = 2000 M		= $^1/_2$ kg Roggen = 10 vH.

Der Geldwert am Roggen gemessen, ist von 100 vH auf 10 vH gefallen. Der Roggen ist aber kein richtiges, an und für sich gleichbleibendes Wertmaß, wie etwa das Gold. In Friedenszeiten schwankte ja der Roggenpreis zwischen 120 und 220 Goldmark für die Tonne. Es gibt überhaupt unter allen Waren und Tauschgütern keines, das als allgemeiner Preismaßstab dienen könnte. Denn auf jedes Tauschgut wirken von der Warenseite her abwechslungsweise preissteigernde und preiserniedrigende Faktoren. So galt z. B. das englische Pfund Baumwolle in New York im Sommer 1920 = 40 Cents, der Preis fiel im Herbst desselben Jahres auf 11 Cents, stieg im Sommer 1921 auf 20 Cents, fiel neuerdings im November auf 15 Cents, trotzdem an allen diesen Zeitpunkten der gleiche unveränderliche Golddollar als Preismaßstab diente.

4. Auch das Goldgeld ist in den valutakranken Staaten nicht als Wertmaß zu gebrauchen, wie z. B. in Deutschland, und zwar aus dem Grunde, weil der Papiermarkwert genau parallel mit dem Wechselkurs von Deutschland auf New York geht. Wie schon oben bewiesen, verlaufen aber nur die Warenpreise mit den Wechselkursen parallel, die wie das Gold vom Ausland eingeführt werden müssen. Die Markentwertung, wie sie in den Wechselkursen z. B. auf New York in die Erscheinung tritt, ist aber sehr viel größer als die Abnahme der Tausch- und Kaufkraft für Waren und Dienstleistungen, einschließlich Arbeitslöhne und Betriebskosten, die gänzlich oder größtenteils aus dem Inland stammen. Beispielsweise betrug die Indexziffer für Gegenstände des allgemeinen Lebensbedarfes, die gleichen Verhältnisse von 1914 zu 100 vH angenommen, im Herbst 1921 + 1500 vH, also das fünfzehnfache, während zu gleicher Zeit der Dollarkurs auf 300 Mark gestiegen war, also gegen die vorkriegszeitliche Goldparität von 4,20 Mark für 1 Dollar auf das siebzigfache.

5. In Zusammenhang der bisherigen Erörterungen kann festgestellt werden:

a) In valutakranken Staaten ist das als gesetzlich anerkannte allgemeine Zahlungsmittel, das Papiergeld, kein fester und gleichbleibender Preismaßstab mehr, denn dessen Tauschwert ist nicht allein sehr stark gesunken, sondern sehr großen täglichen Schwankungen unterworfen; zeitlich auseinanderliegende 100 Mark haben einen sehr verschiedenen Tausch-, Kauf- und Kurswert.

b) Es gibt hier überhaupt keinen festen Preismaßstab, weder für das Papiergeld, noch für die Waren und Dienstleistungen.

Aus diesen Tatsachen kann man schließen, daß die Kalkulation der Selbstkosten für Kaufmannsgüter und Industrieprodukte, als Grenzscheide zwischen Gewinn und Verlust, neue, fast unüberwindliche Schwierigkeiten zu überwinden hat.

IV. Kalkulation der Selbstkosten bei fallendem und steigendem Wert des Papiergeldes.

1. Im vorigen Abschnitt ist bewiesen worden, daß bei unstetem Geldwert das Papiergeld ein untauglicher Preismaßstab für Wirtschaftsgüter im allgemeinen, für Waren im besonderen ist. Und dennoch müssen Kaufmann und Industrieller den Selbstkostenpreis ihrer Waren in gesetzlichen Geldeinheiten, in Deutschland in Papiermark, feststellen, um danach den Verkaufspreis zu berechnen. Darin liegt die Schwierigkeit des Problems; ein wesentliches Mittel zu dessen Lösung besteht darin, daß man den Warenwert nicht mit dem unsteten Maßstab des Papiergeldes mißt, sondern umgekehrt den Wert des Papiergeldes mit Hilfe des Warenwertes zu bestimmen sucht. In der Tat

muß man zur Zeit unter der Herrschaft des Papiergeldes mit dem ewigen Auf und Ab seines Kauf- und Kurswertes die Ware bzw. ihre Mengeneinheit als das Wertbeständigere betrachten; denn die preissteigenden und senkenden Faktoren von der Warenseite aus sind verschwindend klein gegenüber den Schwankungen des Kauf- und Kurswertes des Papiergeldes. Hieraus ist der Grundsatz abzuleiten:

Der Selbstkostenpreis muß so hoch bemessen sein, daß die Selbstkostensumme der abgesetzten Warenmenge (es ist das der Verkaufspreis ∓ Gewinn oder Verlust) hinreicht, um zu Marktpreisen am Verkaufstage oder am Marktübergangstage die verkaufte Warenmenge wieder zu ersetzen. Wäre diese Summe kleiner, so könnte der Kaufmann nicht mehr eine so große Warenmenge kaufen, als er vorher besaß, oder er müßte neues Kapital zuschießen; jedenfalls wäre er um den Ausfall ärmer geworden; er hätte die abgesetzte Ware unter dem Selbstkostenpreise verkauft, ohne sich dessen bewußt zu sein, also Bruchteile seines Vermögens verschenkt.

2. Diese Auffassung der Selbstkosten stimmt mit der bisher in Praxis und Theorie üblichen überein; unter der Herrschaft der Goldwährung mit keinen oder ganz unerheblichen Geldwertschwankungen konnte der Unternehmer ohne erhebliches Risiko seine Selbstkosten auf Grund der Auslagen kalkulieren, die er in Wirklichkeit für den Ankauf der Kaufmannsware und Betriebskosten oder für Material, Löhne und Zusatzkosten zur Herstellung von Industrieprodukten aufgewendet hatte. Erst die Nöte der unerhörten Preissteigerung aller Elemente der Selbstkosten und ihrer Unstetigkeit infolge der Entwertung des Papiergeldes und der Schwankungen der Kaufkraft bzw. des Kurswertes dieses Geldes haben dem Unternehmer die Augen geöffnet über die Gefahren dieses Kalkulationsverfahrens und die Notwendigkeit ihrer Korrektur, d. h. daß die Kalkulation auf Grund der Preise aller Kostenelemente zu Marktersatzpreisen am Tage des Marktüberganges die einzig richtige ist, im Gegensatz zum bisherigen Verfahren, nach dem die Kostenelemente auf den Kostentag bestimmt wurden. „Diese Methode führte bei Inflation zur Verarmung der Unternehmung, bei Deflation zur Bereicherung; sie ist die der Vergangenheit, und ihre zerstörende Wirkung genügt, sie zu verwerfen." (Prof. Dr. F. Schmidt, „Die organische Bilanz", Leipzig bei G. A. Gloeckner, 1921, S. 102.) Ich komme später auf diese Tatsachen zurück. Hier möchte ich nur meine Übereinstimmung mit den Grundsätzen über die Erfolgsberechnung mit Dr. Schmidt konstatieren, wenn er in seinem Werke, S. 100, feststellt: „Reinerfolg der Unternehmung ist der Rest, der vom Verkaufserlös der umgesetzten Güter verbleibt, nachdem alle Ersatzkosten der Erzeugung gedeckt sind. Von Erfolg kann im Sinne der organischen Bilanz nur gesprochen werden, wenn die Unternehmung durch den Erlös aus ihren Waren mindestens in der Lage ist, ihre relative Stellung in der Produktion der Gesamtwirtschaft zu erhalten."

3. Der Unterschied zwischen den Selbstkosten, berechnet auf den Zeitpunkt der Kostenentstehung oder den „Kostentag" und dem am „Marktübergangstage" (nach Schmidt) ist positiv bei fallenden Geldwert (Inflation), negativ bei steigendem Geldwert (Deflation). Das ist weder Gewinn noch Verlust im wirtschaftlichen Sinne. Gewinn wird erst erzielt, wenn der Erlös aus den abgesetzten Waren die Selbstkosten im Sinne des Marktersatzwertes am Verkaufstage übersteigt. Das ist von größter Wichtigkeit, um den Unternehmer vor Selbsttäuschung zu bewahren.

Jede Preissteigerung infolge des sinkenden Geldwertes, also auch der Überschuß des Selbstkosten am Marktübergangstage über die am Kostentage, ist, wie oben erwähnt, ein Scheinvermögen, das in der Bilanz nicht zur Eigenkapitalvergrößerung verwendet werden darf, sondern als Bewertungskosten in einen Reservefonds gehört, den man am zutreffendsten als Geldwertausgleichungsfonds bezeichnen kann. Wenn auf Inflation dann eine Periode der Deflation, des zunehmenden Geldwertes, d. h. der abnehmenden Preise aller tauschwertigen Güter, folgt, der obengenannte Unterschied zwischen den Selbstkosten am Kosten- und Marktübergangstage also negativ wird, so ist diese Vermögensabnahme bilanzmäßig dem Geldentwertungsfondskonto zu belasten. Durch diese Auffassung und bilanzmäßige Behandlung der Preisunterschiede, die wegen der Unstetigkeit des Geldwertes entstehen, macht sich der Unternehmer unabhängig vom steigenden und fallenden Geldwert. Er besitzt im Geldwertausgleichungsfonds gleichsam ein Schwungrad, das in Perioden der Preissteigerung die überschüssige Energie aufnimmt und diese auf die Perioden der Preissenkung wegen Deflation überträgt, so daß die Maschinerie des Betriebes gleichmäßig in Gang erhalten werden kann.

Wie in dem Bilanzschema auf S. 97—99 des obenerwähnten Buches „Die organische Bilanz" ersichtlich ist, überwälzt Dr. Schmidt die Differenzen auf das Eigenkapital, das er auf das Zehnfache anwachsen, dann wieder auf den zehnten Teil reduzieren muß, wenn infolge Deflation oder Inflation die Anlagewerte sowie die realen Umsatzgüter um das Zehnfache zu- oder abnehmen. Dieses Verfahren steht aber in Widerspruch zu seinem auf S. 97 aufgestellten Grundsatz, daß der Unternehmer im Hinblick auf die Liquidation die Aufgabe hat: „Erhaltung des relativen Vermögenswertes der Unternehmung, gemessen an dem Marktpreis dieser Vermögensteile"... Freilich führt Schmidt auf S. 93 unter dem Namen „Vermögenswertkonto" ein Wertberichtigungskonto im Sinne eines Geldwertausgleichungsfondskontos ein; aber auf S. 95 erklärt er: „Nominalkapital plus Wertzuwachs minus Wertminderung erst ergibt den organischen Bilanzwert des Eigenkapitals". Das scheint mir unrichtig zu sein, wenigstens nur für eine Zeitperiode, in der der Geldwert stabiler ist, zuzutreffen. Solange die Unstetigkeit des Geldwertes andauert, ist dieser sogen. Valutafonds nur ein bilanzmäßiger Bewertungsposten für die im Wert fortwährend schwankenden Realgüter auf der Aktivseite der Bilanz, ähnlich dem Erneuerungs- und dem Delkrederefondskonto.

4. Wehe dem unvorsichtigen Unternehmer, der zu Zeiten der rückläufigen Bewegung des Geldwertes unterlassen hat, einen solchen „Valutaausgleichsfonds" zu bilden und den unnatürlichen Wertzuwachs, der bei wirtschaftlicher Betrachtung nur ein Schein- oder Truggebilde ist, einerseits als Zuwachs des Eigenkapitals, anderseits als Gewinn behandelt, und danach seine Lebenshaltung und seine Geschäftsdisposition einrichtet. Wenn die Geldentwertung nach Erreichung ihres Tiefpunktes aufhört und der Geldwertsteigerung Platz macht, so daß alle Realgüter im Preise fallen, wie sie vorher gestiegen sind, so steht der Unternehmer vor dem Ruin, während sein kluger Wettbewerber, der während der steigenden Kurse der Preise den scheinbaren Gewinn, den durch die Geldentwertung entstandenen Wertzuwachs abgesondert und damit eine Reserve gebildet hat, jetzt die Wertminderung aus diesem Fonds decken und den Betrieb mit einem normalen Gewinn weiterführen kann.

So erweist sich dieser Fonds als eine Rücklage zur Aufrechterhaltung des Betriebes, als ein sogen. Betriebsaufrechterhaltungsfonds.

Daß diesem Fundus nicht nur die Differenz der Selbstkosten zwischen Kostentag und Marktübergangstag der abgesetzten Waren zugeführt werden muß, sondern aller Wertzuwachs der tauschwertigen Wirtschaftsgüter, der der Geldentwertung zugeschrieben werden muß, ist selbstverständlich.

5. Mit Bezug auf die Differenz der Selbstkosten zwischen dem Kostentag und dem Verkaufstag entsteht eine Schwierigkeit dadurch, daß der Zeitpunkt der Ersatzbeschaffung der abgesetzten Güter gewöhnlich später liegt als der Verkaufstag. Wie soll man nun die Preisdifferenz zwischen diesen Zeitpunkten behandeln? Alldieweil und

sintemal kein Unternehmer ein Prophet ist, kann er auch am Verkaufstag den Ersatzkostenwert nicht zum voraus bestimmen. Mit der sogen. Hausseklausel im Großhandel oder der Klausel „freibleibend bis zum Ablieferungstag" oder sogar „Preisfeststellung einige Zeit nach der Ablieferung", womit sich Industrielle bei Lieferungskontrakten gegen derartige Verlustgefahren zu schützen suchten, ist dem Handel und Wandel nicht gedient; denn eigentlich sind alle diese Vorbehalte nur eine Überwälzung des Risikos vom Verkäufer auf den Käufer. Richtiger ist es, wenn sich der Verkäufer, Waren- und Industriekaufmann, eines Auskunftsmittels bedient, das schon in Friedenszeiten im Gebrauch war: die Einkalkulierung einer Risikoprämie in die Selbstkosten, womit sich der Verkäufer gegen die Verlustgefahren, die er in sich selbst versichern muß (Kredit und Konjunkturrisiko) schlecht und recht zu decken suchte. Eine solche Risikoprämie, angemessen der Größe der Verlustgefahr in ihrem Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit ihres Eintreffens, ist schon längst, insbesondere bei den zahllosen Prozessen wegen Übertretung der Wucherverordnungen, gesetzlich als ein Posten der Selbstkosten anerkannt worden. Warum sollte jetzt bei stets sinkendem Geldwert die Anrechnung einer Prämie für einen mit größter Wahrscheinlichkeit eintretenden Verlust nicht gestattet sein? Natürlich gehört auch der Betrag eines solchen Zuschlages zu den Selbstkosten in ein Reservefondskonto, der am zutreffendsten den Namen „Ersatzpreisfonds" erhält. Diesem Fonds steht in den Aktiven ein Vermögenswert gegenüber, eben jener Zuschlag, den man in Voraussicht einer Preissteigerung vom Warenkäufer erhalten hat. Tritt dann wirklich am Ersatzbeschaffungstag infolge einer weiteren Geldentwertung eine Marktpreissteigerung ein, so muß der entsprechende Zuschlag nicht dem Warenkonto, sondern diesem Fonds belastet werden; man zahlt gleichsam den Überpreis aus diesem Fonds; die betreffende Vermögensverminderung ist kein Verlust, der das Eigenkapital verkleinert, sondern zum voraus vorsorglich gedeckt.

6. Dieses Verfahren — Zuschlag zu den Selbstkosten für die wahrscheinliche Preissteigerung vom Marktübergangstag bis zum Ersatzanschaffungstag — ist im Großhandel, überhaupt im Handel mit Kaufmannswaren nicht gerechtfertigt in allen Fällen, in denen der Kaufmann am Marktübergangstag weiß, zu welchem Preise er die Ersatzware wieder beschaffen kann; wenn er dann mit dem Wiederankauf zuwartet, so begibt er sich bewußt auf das Gebiet der Spekulation; solche Verlustgefahren auf den Käufer, den letzten Konsumenten durch einen Zuschlag zum Selbstkostenpreis abzuwälzen, ist weder moralisch noch wirtschaftlich zulässig.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Industriekaufmann; wohl kennt er die Preise für Roh- und Hilfsstoffe am Marktübergangstage; er kann sich daher neu eindecken, wenn er für den Markt oder auf Lager fabriziert; er wird aber die Wiederbeschaffung hinausschieben, bis er neue Aufträge hereinbekommt, wenn er auf Bestellung, auf Grund von Lieferungsverträgen, arbeitet. Unter allen Umständen ist er aber im Ungewissen, welche Auslagen er für Arbeitslöhne und Zusatzkosten in der Zukunft haben wird; diese bilden einen ganz erheblichen Bruchteil, oft den Hauptteil der Selbstkosten. Daher ist auch der Industriekaufmann berechtigt, einen dem Risiko der Preissteigerung angemessenen Zuschlag für die Wiederbeschaffung zu den Selbstkosten in Rechnung zu stellen.

7. Zusammenfassung. In vorstehender Ausführung ist der Beweis erbracht: In valutakranken Staaten, in denen der Kurswert und die Kaufkraft des Papiergeldes großen Schwankungen unterworfen ist, hat das Geld seine Eigenschaft als fester Preismaßstab verloren, trotzdem es als allgemeines Tausch- und gesetzliches Zahlungsmittel geblieben ist. Daher kann der Wert der tauschfähigen Wirtschaftsgüter nicht mehr unmittelbar mit der Geldeinheit gemessen werden, sondern an ihrem Marktersatzwert, und zwar an dem des Bilanztages bei der Inventur, an dem des Marktübergangstages bei marktgängigen Waren und Industrieprodukten; als Selbstkostenelemente der Kaufmannsware und Industrieprodukte ist nicht der direkte Aufwand am Kostentage in Rechnung zu ziehen, sondern entsprechend den Marktpreisen am Tage, an dem der betreffende Vermögensteil aus dem Eigentum ausscheidet.

Der Unterschied zwischen den Selbstkosten an den beiden Zeitpunkten ist weder Gewinn noch Verlust; das Mehr (bei Preissteigerung) ist einem Ausgleichungsfonds gutzuschreiben, das Weniger (bei Preissenkung) diesem Fonds zu entnehmen. Ein Zuschlag zu den Selbstkosten auf den Marktausgangstag berechnet, für die mutmaßliche Preissteigerung bis zum Wiederanschaffungstage als eine Art Risikoprämie ist nur für die Kostenelemente gerechtfertigt, die man am Marktausgangstage nicht beschaffen kann, wie Löhne, Betriebskosten, neue Abgaben und Steuern usw., oder deren Marktpreis nicht bekannt ist. Auch dieser Zuschlag ist kein Gewinn, fließt in einen Preisausgleichungsfonds.

Das Kriterium für Feststellung des Gewinns oder Verlustes an dem Warenumsatz liegt in der Beantwortung der Frage: Wie groß ist der Überschuß oder der Fehlbetrag des Verkaufspreises im Vergleich zu den Wiederbeschaffungskosten der Verkaufsgegenstände zu den derzeitigen Marktpreisen?*)

*) Die Behandlung von Beispielen empfehlen wir in dem interessanten und lehrreichen Buch von Schär selbst nachzulesen.
Die Schriftleitung.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Gewindetoleranzen.

Bei den Vorschlägen für die Gewindetoleranzen, die kürzlich in WT. 12 vom 15. Juni 1922 (S. 349 ff.) gemacht wurden, ist durch einen Schreibfehler die Beziehung zwischen der Winkelabweichung $\delta\alpha$ und der dadurch notwendigen Änderung y des Flankendurchmessers entstellt wiedergegeben. Sie muß richtig heißen:

$$y = 0{,}0133 \cdot h \cdot \delta\alpha.$$

Darin ist h die Steigung, und h u. y sind in mm, $\delta\alpha$ in Graden einzusetzen. Rechnet man, was bequemer ist, $\delta\alpha$ in Min. und y in μ, so wird:

$$y = 0{,}22 \cdot h \cdot \delta\alpha.$$

Dann nähmen die zulässigen $\delta\alpha$ bei Lehren und Schrauben die folgenden Werte an:

h	$\delta\alpha$ Lehren		$\delta\alpha$ Schrauben	
mm	Grad	Min.	Grad	Min.
¼	6,0	362	1,2	72
½	4,5	272	0,9	54
1	3,8	228	0,76	46
2½	2,4	144	0,48	29
5	1,7	102	0,34	20
7½	1,4	82	0,28	16
10	1,2	72	0,24	14

Sämtliche Folgerungen, die früher aus den Toleranzen gezogen sind, bleiben aber durch diese Änderung unberührt, da es im wesentlichen nur auf den Wert der Flankendurchmessertoleranz ankommt. Berndt.

Neue DI Normblätter.

Normblattentwürfe.

E 841: Durchgangsventile. Übersichtsblatt.
E 842 ÷ E 846: Durchgangsventile. Hauptabmessungen. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 847 ÷ E 851: Durchgangsventile, Gehäuse-Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 852: Durchgangsventile. Deckel. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 853 ÷ E 857: Durchgangsventile. Kegel und Sitz. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 858: Durchgangsventile. Kegelbefestigung. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 859: Durchgangsventile. Spindelvierkant, Handradbefestigung. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 860: Durchgangsventile. Stopfbuchse. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.
E 861: Durchgangsventile. Säulen- und Bügelaufsatz. Druckstufen D 5 W 6 ÷ D 32 W 40.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Grundzüge der Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. Von Prof. Fr. W. Hülle in Dortmund. Band I. Der Bau der Werkzeugmaschinen. 3. Aufl. Mit 240 Textabb. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 27,—.

Die vorliegende dritte Auflage folgt in knapp zwei Jahren der zweiten und zeigt bemerkenswerte Verbesserungen. Die Figurenzahl ist um 40 gestiegen und hat besonders im Absatz „Getriebe" die Hauptvermehrung durch neuzeitige Antriebe, besonders mit Rücksicht auf Räderkasten und Einzelmotorantrieb, erhalten. Von besonderer Wichtigkeit in der vorliegenden Auflage ist die Teilung des Stoffes in „Grundzüge des Werkzeugmaschinenbaues" und in den zweiten in Vorbereitung befindlichen Teil „Die wirtschaftliche Ausnützung der Werkzeugmaschinen", der in der zweiten Auflage als drittes Kapitel eingefügt war. Im letzten Kapitel „Berechnungen" sind in knapper Form in der üblichen Weise die Angaben zur Bestimmung der hauptsächlichen Rechenunterlagen gegeben, die hier durch Angabe einer Anzahl graphischer Verfahren vermehrt worden sind, wenn auch grundsätzlich keine neuen Wege gegangen werden. Da das Buch für die Baubeflissenen bestimmt ist, kann wohl von den Rechnungen, die mit der Konstruktion zusammenhängen und mit der Leistungberechnung verbunden sind, abgesehen werden, denn gerade bei den Werkzeugmaschinen sind die einfachen Faustformeln und Regeln kaum gangbar.

Im übrigen ist das Lobenswerte, das bei der Besprechung der zweiten Auflage gesagt wurde, auch hier zutreffend. Kurrein.

Evaporator. Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft. Herausgeber: Deutsche Evaporator A.-G. Berlin W. 15. Erscheint zweimonatlich. Bezugspreis 90 M jährlich. Nr. 1. Juli-August 1922.

Druckschriften, die es sich zur Aufgabe stellen, den Käufer technischer Erzeugnisse, der hilflos den widersprechenden Angaben der Angebote vieler Wettbewerber gegenüber steht, unparteiisch zu beraten, können immer damit rechnen, ein dringendes Bedürfnis zu befriedigen. Immer noch ist unser technisches Schrifttum zu einseitig auf den technisch Schaffenden, zu wenig auf den Verbraucher eingestellt.

Die sehr rührige Evaporator A.-G. hat ihre „Evaporator-Nachrichten", anfänglich wohl hauptsächlich als Blatt zur Veröffentlichung für die eigenen Erzeugnisse gedacht, jetzt auf eine breitere Grundlage gestellt und wendet sich nun an ein Publikum von Fabrikbesitzern und Betriebsleitern mit einer Zeitschrift für Wärmetechnik und -wirtschaft, die es sich vor allem zur Aufgabe stellt, ihre Leser über alle Fragen, die mit der Rentabilität wärmetechnischer Anlagen in Zusammenhang stehen, zu belehren.

Ob ein Firmenhausblatt hierfür überhaupt geeignet sein kann, unterliegt grundsätzlichen Bedenken. Die bisher vorliegende erste Nummer ist erfreulich objektiv und wissenschaftlich gehalten und bringt in einem Aufsatz von Prof. Koehler über „Richtlinien zur wirtschaftlichen Beurteilung von Bekohlungsanlagen" auch Dinge, die nicht in das engere Arbeitsgebiet der Firma fallen. Aus diesem selbst bringt Obering. Christians einen lesenswerten Aufsatz, der die Berechnung der wirtschaftlichsten Größe der Heizfläche eines Ekonomisers zeigt, d. h. der den höchsten Übergewinn über die aufzuwendenden Unkosten sichert.

Die Hefte werden weiter unter dem Titel „Statistik der Brennstoffe" regelmäßige Berichte über den deutschen und den Weltbrennstoffmarkt als wichtige Angaben für alle auf wärmewirtschaftlichem Gebiete zu fällenden Entschlüsse, eine „Juristische Rundschau" sowie Aufsätze über „Werbewesen" bringen. Man wird die weitere Entwickelung der Zeitschrift mit Interesse zu verfolgen haben und, so lange sich nicht berufenere Stellen dieses wichtigen Gebietes annehmen, ihre Hefte als ein willkommenes Hilfsmittel des Betriebsleiters betrachten können.

H. Halberstaedter.

Technisches Hilfsbuch. Herausgeber: Schuchhardt & Schütte, Berlin. 5. Aufl. Mit 550 Abb. u. 7 Tafeln. Kommissionsverlag von Julius Springer. Berlin, Juni 1922. Preis geb. M 150,—.

Das praktische Taschenbuch, das seinen Charakter als solches bewahrt und sich, seinem Namen Ehre machend, stets als wirkliches „Hilfsbuch" bewährt hat, ist in WT. 22 vom Jahrgang 1916 auf S. 467 ausführlich gewürdigt worden. Damals handelte es sich um die dritte Auflage, der die vierte dann rasch gefolgt ist. Das längst erwartete Erscheinen der vorliegenden fünften Auflage ist dadurch verzögert worden, daß die Herausgeber den Abschluß verschiedener, den Inhalt des Buches beeinflussender Arbeiten des „Normenausschuß der Deutschen Industrie" abgewartet haben, deren Ergebnisse neben den sonstigen nötig gewordenen Änderungen und Ergänzungen aufgenommen worden sind. Besonders augenfällig zeigt sich die Neugestaltung in den erheblich erweiterten Abschnitten über Gewinde und über Passungen und Lehren. Zu erwähnen ist auch der Abschnitt über Prüfung von Meßflächen auf Ebenheit durch das Interferenzverfahren mittels Planglasplatten. Aber auch in manchen anderen Abschnitten ist die erneute sorgfältige Durcharbeitung und stellenweise Vermehrung des Stoffes erkennbar. Zweckmäßig würden vielleicht die an einigen Stellen des Buches gebotenen Literaturangaben (Prüfung von Meßflächen, Gewindeprüfung, Härteprüfung) noch zu vermehren und auch bei anderen Abschnitten hinzuzufügen sein. Das Buch erfüllt in der neuen Ausgabe wieder und in erhöhtem Maße seinen im Vorwort zu den ersten Auflagen ausgesprochenen Zweck, jedem in Büro oder Werkstatt tätigen Angehörigen der Technik ein brauchbares Nachschlagewerk in allen Fragen der Metallbearbeitung zu bieten, in dem er das Wichtigste in gedrängter Form beisammen findet. Paul Hirsch.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Barth, Karl, u. Kleiber, Joh.: Technischer Selbstunterricht für das deutsche Volk. Briefliche Anleitung zur Selbstaushildung in allen Fächern u. Hilfswissenschaften der Technik. 2. Fachband: Bau- und Kulturtechnik. 1. Brief. Mit 161 Abb., 1 Bildnis, 15 Aufgaben, 7 Tabellen. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 40,—. Aus dem Inhalt: Entwicklung der Baukunst. — Feldmessen. 1. Grundaufgaben. — Baukunde. 1. Bauarbeiten u. Bauhilfsmittel. 2. Grundbau. — Baumechanik. 1. Erddruck. 2. Stütz- u. Futtermauern. — Lebenshilder berühmter Techniker u. Naturforscher: Graf Alessandro Volta.

Baumann, R.: Die bisherigen Ergebnisse der Holzprüfungen in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart. „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" Heft 231. Tafeln 1 bis 13 in besonderem Heft. Herausgeber u. Verlag: Verein deutscher Ingenieure, Berlin 1922. Zu beziehen durch Julius Springer, Berlin. Preis geh M 85,— + 50 vH Teuerungszuschlag u. Versandgebühren, für Mitgl. des V. d. I. 20 vH Ermäßigung.

Baumgartner, Eugen: Elektrotechnische Skizzierübungen (Einfache Schaltungen). Lösungen. G. Braunsche Hofbuchdruckerei u. Verlag, Karlsruhe i. B. 4 Blätter.

Brumby u. Gattringer: Berliner Steuerkodex enthaltend Berlins Steuerordnungen mit systematischer Darstellung. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 120,—. Inhalt: Grundsteuer, Wertzuwachssteuer, Vergnügungssteuer, Hundesteuer, Schankerlaubnissteuer, Beherbergungssteuer, Biersteuer, Kraftdroschkensteuer, Kraftfahrzeugsteuer, Wagensteuer, Gewerbesteuer.

Friedländer, Heinrich: Gesetz über die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in den Aufsichtsrat vom 1. Februar 1922. Systematisch erläutert. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 76,—, geh. M 90,—.

Friedrich, Wilhelm: Mathematisches u. technisches Formeln- u. Tabellenbuch für Berufs- u. Handwerkerschulen sowie zum Selbstunterricht u. praktischen Gebrauch für Metallarbeiter u. Werkmeister. Ausgabe A für das Metallgewerbe. 28.—42. Aufl. Mit 160 Abb. u. vielen Rechnungsbeispielen. Creutz'sche Verlagsbuchhandlung, Magdeburg 1922. Preis geh. M 40,—.

Giese, Fritz: Psychologie und Psychotechnik. „Dünnhaupts Studien u. Berufsführer" Bd. 2. Herausgeber: Dr. Kurt Jagow u. Dr. Friedrich Matthaesius. C. Dünnhaupt, Dessau 1922. Preis geh. M 50,—, geh. M 65,—.

Koppe, Fritz: Der Lohnabzug. Auf Grund der Einkommensteuernovelle vom 20. Juli 1922 und der abgeänderten Durchführungsbestimmungen vom 21. Juli 1922. Texte mit eingehenden Erläuterungen, Beispielen und Einführung. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 78,—, geb. M 98,—.

Kroening, Erich C.: Die Preßluft-Werkzeuge, ihre Anwendung und ihr Nutzen. 2. Aufl. Mit 246 Textabb. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis geh. M 150,—, geh. M 200,—.

Lorenz, H.: Das Verhalten fester Körper im Fließbereich. Hysteresis-, Nachwirkungs- u. Ermüdungserscheinungen in mechanischen, magnetischen u. elektrischen Kraftfeldern. Erweiterte Sonderausgabe aus „Zeitschrift für Technische Physik", Jahrg. 2 u. 3. Mit 25 Textabb. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1922. Preis geh. M 72,—.

Pfanhauser jr., W.: Die elektrolytischen Metallniederschläge. Lehrbuch der Galvanotechnik mit Berücksichtigung der Behandlung der Metalle vor und nach dem Elektroplattieren. 6. Aufl. Mit 335 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 1200,—.

Rieser, Heinrich: Technischer Index. Jahrbuch der technischen Zeitschriften-, Buch- u. Broschüren-Literatur. Auskunft über Veröffentlichungen in technischen Zeitschriften u. über den technischen Büchermarkt nach Fachgebieten mit Technischem Zeitschriftenführer. VI/VII. Ausgabe 1921 für die Literatur der Jahre 1918, 1919 u. 1920. Carl Stephenson, Wien IV. Preis geh. M 200,—, geb. M 280,—.

Schlör: Neue Tabellen zum Steuerabzug auf Grund der Einkommensteuernovelle vom 20. Juli 1922. Gültig ab 1. August 1922. 4. Aufl. Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin 1922. Preis geh. M 120,—.

Schmalenbach, E.: Goldmarkbilanz. „Betriebswirtschaftliche Zeitfragen" Heft 1. Herausgeber: Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung E. V., Frankfurt a. M. Julius Springer, Berlin 1922. Preis geh. M 63,—.

Verein deutscher Eisenhüttenleute: Wärmestrom-Bilder (Sankey-Diagramme) aus dem Eisenhüttenwesen. Nach eigenen Versuchen oder Versuchen der angeschlossenen Werke gesammelt und herausgegeben von der Wärmestelle, Düsseldorf (Überwachungsstelle für Brennstoff- u. Energiewirtschaft auf Eisenwerken). 28 Seiten, 14 Abb. u. 2 Tafeln. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. Preis geh. M 120,—.

Kataloge und Zeitschriften.

BBC-Mitteilungen. Herausgeber: Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim. Jahrg. 9. Nr. 9. Sept. 1922. Aus dem Inhalt: Selbsttätige Umformeranlagen. — Die Phasenverschiebung in Wechselstromnetzen, ihr Wesen und ihre Nachteile.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9. Nr. 107. Sept. 1922. Mit volkswirtschaftlicher Beilage. Aus dem Inhalt: Angenäherte Ermittlung von Massendrücken in Lokomotivsteuerungsgetrieben. — Lokomotiven für den Abraumbetrieb. — Werdegang eines Lokomotivzylinders. — Aus den Schulwerkstätten der Hanomag.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. Sept. 1922. Aus dem Inhalt: Wohlfahrtspflege in unserem Werke. — Die Kraftzentrale der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G. Kraftzentrale. Beheizung. Brennstoffkontrolle. Kontrolle im Kesselhaus. (Forts. folgt.)

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 9. Sept. 1922. Aus dem Inhalt: Die Materialprüfanstalt im Autowerk der SSW. — Über den Dampfverbrauch und die Wirtschaftlichkeitsgrenzen von Kolbenmaschinen u. Dampfturbinen für Heizdampfbetrieb (Schluß). — Mehrfach umschaltbare elektrodynamische Feinmeßgeräte.

Wagner & Co., Werkzeugmaschinen-Fabrik m. b. H., Dortmund: Erzeugungsliste Ausgabe 1922. Gruppe 1. Hilfsmaschinen für Walzwerke, Blechbearbeitungs- u. Eisenkonstruktionswerkstätten u. für Schiffswerften. — Gruppe 2. Werkzeugmaschinen. — Gruppe 3 (in Verbindung mit der Firma Adolf Kreuser G. m. b. H., Hamm i. W.). Hydraulische und dampfhydraulische Pressen, Dampfhämmer, Lufthämmer, Räder- u. Reifenwalzwerke, Schmiedeeinrichtungen.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Metallkaltbearbeitung.

Forming and assembling dies for roll cam. Von Greenleaf (Machinery IV. 22 S. 618*). Verbundschnitt- und Prägewerkzeug. Schnitt-, Loch- und Biegewerkzeug.

Tooling equipment and methods used in making dial gages. Von Mawson (Machinery IV. 22 S. 627*). Herstellung und Messung der Einzelteile. Maschinenausrüstung und Arten der Aufspannung.

Tooling equipment for automobile hubs and pistons. Von Flanders (Machinery IV. 22 S. 640*). Die Werkzeugausrüstungen eines Fay-Automaten, einer Doppelspindelrevolverdrehbank und eines Hartness-Automaten zur Herstellung von Automobilventilen und -kolben.

Die Bearbeitung der Lagerböcke zur Kettenbrücke bei den Daag-Lastkraftwagen (Werkzeugm. 20. V. 22 S. 269*). Werkzeuge zum Fräsen des Lagerbockes zur Kettenbrücke. Fräsvorrichtung für Lagerböcke zur Kettenbrücke. Messerkopf zur Fräsvorrichtung. Bohrvorrichtung für Lagerböcke, Fräsvorrichtung für Deckel zum Lagerbock. Bohrvorrichtung für Lagerbockdeckel.

Unser kleiner Fassonautomat (Loewe-Not. V. 22 S. 29*). Eine Auswahl geeigneter Arbeitstücke. Beispiel eines Arbeitganges und Abwicklung der Quersupporttrommel.

Die Fabrikation der Bohrungslehren. Von Berndt (Loewe-Not. V. 22 S. 33*). Beschreibung und Verwendung der Normalkaliberdorne und -ringe, der Grenzkaliber und Grenzflachkaliber, ferner der Endmaße. Beschreibung der Herstellung.

Einfluß der Formgebung auf die Werkstattförderung bei großen Gußstücken. Von Bischoff (Maschb. Gestalt. 10. VI. 22 S. 277*). Gut durchdachte Werkstattzeichnungen und ihre Prüfung auf wirtschaftliche Fertigung, zweckmäßige Anordnung von Angriffstellen zur sicheren und leichten Handhabung in der Werkstatt und beim Zusammenbau an Ort und Stelle, Einschränkung der üblichen Hebeösen.

Stufenscheibenantriebe von Werkzeugmaschinen mit kreisender Arbeitsbewegung. Von Freund (Maschb. Gestalt. 10. VI. 22 S. 278*). Die Drehzahlen von Antriebswellen sind nach einer geometrischen Reihe mit kleinem Werte für φ abzustufen. Die Berechnungsgrundlage wird aufgestellt und auf Fehler hingewiesen, die vielfach entgegen den Bedürfnissen einer wirtschaftlichen Fertigung gemacht werden. Der Weg zur Beseitigung solcher Fehler an bereits vorhandenen Maschinen wird gezeigt.

Die verschiedenen Teilverfahren beim Fräsen. Von Berck (Werkzeugm. 17. VI. 22 S. 301*). Algebraische Ableitungen. Praktische Beispiele für das Indirektteilen am Universalteilkopf. Das kombinierte oder zusammengesetzte Teilen. Das Differentialteilverfahren. Teilapparate verschiedener Konstruktion.

Die Bearbeitung der Kühlertraversen (Werkzeugm. 10. VI. 22 S. 310*). Beschreibung des Arbeitsganges, Fräsvorrichtungen, Bohrvorrichtungen und Aufspannvorrichtungen.

Das Wesen und die Ausbildung der Kolbenringe mit Rücksicht auf wirtschaftliche Fertigung und auf Dichtigkeit gegen Druck. Von Graf (Maschb. Gestalt. 24. VI. 22 S. 339*). Der neuzeitliche Kolbenring, eine Erfindung von Capitaine, Frankfurt a. M. Alte und neuzeitliche Herstellungsweise, das Hämmerungsverfahren und die hierdurch bedingte Gefügeänderung des Materials, Prüfung des Kolbenringmaterials und Bemessung der Kolbenringe. Maßtafel über Kolbenringe für gewöhnliche und Leichtmetallkolben, Meßvorrichtung für die Kolbenringfederung, verschiedene Halterkonstruktionen, Einbauregeln und Vorrichtungen, die Normalisierung des Kolbenringes ein Mittel zur Verbilligung.

Neue deutsche Werkzeugmaschinen und Werkzeuge (Bericht über die Leipziger Frühjahrsmesse). Von Buxbaum (Maschb. Gestalt. 24. VI. 22 S. 348*). Übersicht über Neuerungen an spanabhebenden Maschinen und Werkzeugen, insbesondere über Drehbänke, Automaten, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Hobel- und Stoßmaschinen, Schleifmaschinen und Sonderbearbeitungsmaschinen.

Arbeitspläne der Hasse & Wrede-Automaten (Werkzeugm. 30. VI. 22 S. 347*). Arbeitsplan zur Bearbeitung von Kuppelmuffen. (Forts. folgt.)

Neue Wege im Werkzeugmaschinenbau auf der Technischen Frühjahrsmesse. Von Berck (Werkzeugm. 30. VI., 10. u. 20. VII. 22 S. 339*, 359* u. 375*). Revolverdrehbänke, Automaten, Kleinautomaten und Mehrspindelautomaten. Fräsmaschinen. Die Ausbildung des Gegenhalters. Bohrmaschinen, hohe Leistung, elektrische Antriebe. Hobel- und Shapingmaschinen. Es überwiegen Kulissenshapingmaschinen. Fräsautomaten und anderes.

Manufacturing automobile body panels. Von Mercer (Machinery VI. 22 S. 803*). Die Art des verwendeten Materials. Der Herstellungsgang und Bauarten der Pressen und Gesenke bei der Herstellung von Ölmulden und Kotflügeln für Automobile.

Making radio parts. Von Daniels (Machinery VI. 22 S. 810*). Beschreibung der wichtigsten Teile von Funkenempfängerstationen und ihrer Herstellung auf Pressen und Revolverdrehbänken.

Drawing chromal wire. Von Lake (Machinery VI. 22 S. 793*). Das Ziehen von Draht, bestehend aus einer Legierung von 80 vH Nickel und 20 vH Chrom oder 85 vH Nickel und 15 vH Chrom bzw. 61 vH Nickel, 25 vH Eisen, 3 vH Mangan und 11 vH Chrom. Verwendung und physikalische Eigenschaften der Legierung. Die Herstellung der Ziehgelenke.

Arbeiten auf Vierspindel-Halbautomaten und Vierspindel-Vollautomaten. Von Thielmann (Werkzeugm. 10. VII. 22 S. 364*). Beschreibung der Maschinen. Ihr Hauptanwendungsgebiet, Arbeitsmuster und Arbeitszeiten. Einzelheiten der Konstruktion. Bearbeitungspläne. Einstellbare Abstechstahlhalter.

Hochleistungs-Abstechmaschine für Materialdurchmesser bis 175 mm (Uhland 14. VII. 22 S. 289*). Beschreibung der Maschine. Einzelheiten des Antriebsmechanismus und der Abstechsupporte. Die Vorzüge der Maschine.

Rationelle Massenherstellung von Hähnen (Uhland 21. VII. 22 S. 299*). Automatische Konusdrehbank zum Drehen des Hahnkükens und Ausdrehen des Gehäuses. Sondermaschine zum Einschleifen der Konen. Doppelfräsmaschine für gleichzeitige Bearbeitung von zwei Seiten.

Halbautomatische Revolverdrehbank für schwere Stücke (Uhland 21. VII. 22 S. 300*). Beschreibung der Maschine.

Neuerer AEG-Antrieb für Hobelmaschinen mit regulierbarem Umkehrmotor. Von Pollok (AEG-Mitt. VII. 22 S. 161*). Hobelmaschine mit Antrieb durch regelbaren Umkehrmotor. Hobelbreite 1000 mm, Schnittgeschwindigkeit 130 bis 330 mm/sek., Rück-

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

lauf 400 mm/sek. Antriebsmotor mit Druckknopfschalttafel am Querbalken. Selbsttätiger Hobelmaschinenumkehranlasser mit Lichtbogensperrung und selbsttätiger Zwischenbremsung. Anstoßschalter für Tischknaggen mit und ohne Schutzkasten.

Die automatische Schrauben- und Fassondrehbank. Von Hamader (Uhland 4. VIII. 22 S. 323*). Zeitersparnis durch gleichzeitiges Arbeiten mehrerer Werke. Arbeitsbeispiele. Beschreibung von Einzelheiten der Konstruktion.

Metallwarmbearbeitung.

Gesenke und Gesenkschmiedestücke. Von Nikolaus u. Pacak (Maschb. Betrieb 10. VI. 22 S. 307*). Gesichtspunkte bei der Formgebung. Fertigschmiedung. Paßpreßstücke. Profilgesenke. Ausführungsbeispiel. Richtlinien für die Güte der Erzeugnisse. Gesenkmaterial.

Die Beheizung der Öfen in der Gesenkschmiede. Von Schweißguth (Maschb. Betrieb 10. VI. 22 S. 310*). Der Kohlenfresser und der Koksofen. Die Rauchplage in den Schmieden und ihre Verhütung. Der Rekuperativofen. Heizstoffe in der Gesenkschmiede. Automatische Öfen.

Modelltischlerei.

Changes in patterns that facilitate molding. Von Duggan (Machinery VI. 22 S. 773*). Die Verbilligung der Herstellung durch Modelländerung für Gußformen wird an einigen Beispielen nachgewiesen.

Normen.

Aussichten, Ziele und Grenzen internationaler Industrienormung. Von Hijmans (Werft, Reed., Haf. 22. IV. 22 S. 233*). Die nationalen Grundlagen. Technik und Wirtschaft in der Normung. Die Ausdehnungstendenz der Normung. Die Normungstiefe und Organisation. Die internationale Normung. Die Lage nach dem Kriege. Auswechslung öffentlicher Normung und von Normenentwürfen. Auswechslung von Unterlagen, Fachausschuß und Ausland. International orientierte Industriezweige. Schiffbaunormen.

Gewindetoleranzen. Von Berndt (Maschb. NDI 24. VI. 22 S. 391). Der Einfluß von Winkelfehlern ist mit einer Ausnahme unbeachtet geblieben. Übereinstimmung der neueren englischen und amerikanischen Gewindetoleranzen mit dem Vorschlage von Kühn, auf Grund dessen neue Toleranzvorschläge gemacht werden.

Zusammenhang zwischen Kraftfluß, Wälzlager und Passungen. Von Kirner (Maschb. Betrieb 8. VII. 22 S. 459*). I. Die Passungstoleranz für den Innenring entsteht als die Summe zweier einzelner Maßtoleranzen. Ein gewisser Bruchteil (durch Multiplikation mit einer Zahl, die „Erweiterungsfaktor" genannt wird) des Zapfenübermaßes, welches innerhalb der Passungstoleranz schwankt, überträgt sich auf die Laufbahn des Innenringes und verringert die radiale Lagerluft. Der Bezeichnung „Spiel" wird die Bezeichnung „Luft" vorgezogen. Diese Lagerluft schwankt von sich aus innerhalb gewisser Grenzmaße mit der „Toleranz der ursprünglichen Lagerluft". Die Lagerluft wird durch die Erweiterung der Laufbahn des Innenringes beim Aufziehen auf den Zapfen verringert. Die Toleranz, innerhalb derer die Lagerluft beim eingebauten Lager schwanken kann, ist unter Voraussetzung unbedingter Austauschbarkeit groß, weil sie sich aus den Toleranzen der ursprünglichen Luft und der Erweiterung der Laufbahn des Innenringes ergibt. Letztere wird durch die Toleranzen des Zapfens, der Bohrung und der Innenlaufbahn gebildet. — II. Beschreibung von Oxydationserscheinungen an Paßflächen, die sich bei ungenügender oder fehlender Schmierung infolge eines Anfressens der sich berührenden Flächen zeigen und besonders häufig die Folge eines unzulässig lockeren Sitzes sind. — III. Hinweis auf die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen „Dicke" und „Rundheit". Beschreibung von regelmäßigen und unregelmäßigen Flächen und Körpern, die keineswegs rund, aber trotzdem in jeder Richtung gleich dick sind. Einführung der Bezeichnung „Das Gleichdick". Gefahren der Unrundheit. Prüfen auf Rundheit.

Physik.

Messung des Wärmeleitvermögens von Flüssigkeiten, Isolierstoffen und Metallen. Von Jakob (Z. VDI 8. VII. 22 S. 688*). Allgemeines. Messungen an Flüssigkeiten und festen schlechten Leitern. Versuchsverfahren und Meßergebnisse für Wasser und Öl. Praktische Bedeutung der Messungen an Flüssigkeiten. Messungen an Toluol bei 20 °. Anordnung zur Messung bei tiefen Temperaturen. Messungen an festen schlechten Leitern. Messungen an Metallen und Legierungen. Versuchsanordnung, Temperaturmessung. Berechnung der Wärmeverluste. Messungen an Aluminium. Messungen an Nickelstahl. Praktische Bedeutung der Messungen an Metallen und Legierungen.

Psychotechnik.

Die Methoden der Werbewissenschaft. Von Lysinski (Z. f. Hand.-Wiss. IV. 22 S. 17). Beobachtung, Statistik und Messung. Das Experiment und der Test. Was ist Einfühlung? Es fehlt der Werbewissenschaft die empirische Grundlage. Normen dürfen erst nach genauer Kenntnis der tatsächlichen Verhältnisse aufgestellt werden. Das Experiment allein kann den Unterbau für die Abhaltung wissenschaftlich begründeter Reklamevorschriften geben

Die Einstellungsprüfung der Schlosser- und Dreherlehrlinge innerhalb der Fried. Krupp A.-G. Essen. Von Friedrich (Prakt. Psych. III. 22 S. 159*). Prüfung der Vorstellung, des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit und der Sinnestüchtigkeit mit einer Reihe von Beispielen der zu lösenden Aufgaben.

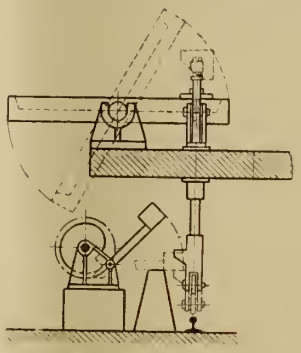
Die Psychotechnik im Versicherungswesen. Von Baumgarten (Prakt. Psych. III. 22 S. 166). Die angewandte Methode. Berufsanalyse des Versicherungsagenten. Der Regulierungsbeamte.

Recht und Verwaltung.

Taylorismus in der Verwaltungsorganisation. Von Goebel (Z. f. Hand.-Wiss. V. 22 S. 32). Mängel im Verordnungswesen und in der Verwaltungsführung werden an einer Reihe von Beispielen nachgewiesen.

Entschädigung für Entwürfe im Maschinenbau. Von Oertmann (Maschb. Wirtsch. 8. VII. 22 S. 465). Der Vertrag über die Entwurfarbeit verliert seine Bedeutung als selbständiger Vertrag, wenn Abschluß und Fortbestand des Liefervertrages eintreten. In Fällen, in denen eine besondere Vereinbarung über Entwürfe nicht getroffen worden ist, sind vier besondere Fälle angeführt, in denen eine Entschädigung nicht gewährt wird. Die Fälle, in denen eine Entschädigung berechtigt erscheint, sind besonders angegeben.

PATENTBERICHT.



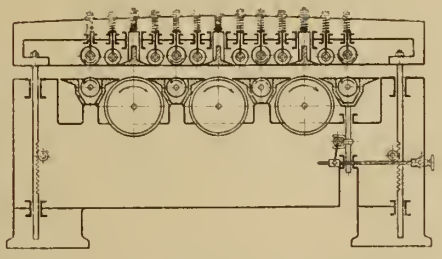
Klasse 31 c. Nr. 354 972.

Vorrichtung zum Einlegen und Ausheben von Schwindkörpern in die und aus den kippbaren Formen von Gießmaschinen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Die Schwindkörper jeder Form sind an auf dem Formenträger gelagerten Schwinghebeln befestigt, durch die vor dem Umkippen der Form die Schwindkörper aus dieser selbsttätig herausgehoben werden.

Klasse 38 c. Nr. 354 975.

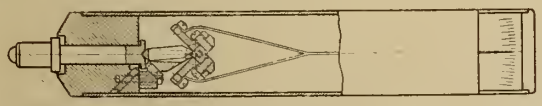
Holzschleifmaschine. Hans Weber, Kronach, Bayern.



Im Druckrahmen ist außer den Förder- und Leitwalzen über jedem Schleifzylinder ein federnd abgestützter Druckbalken eingelagert.

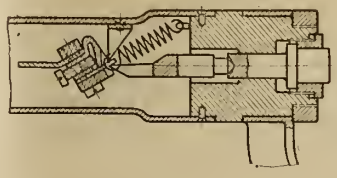
Klasse 42 b. Nr. 354 175.

Fühllehre. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Cannstatt-Stuttgart.



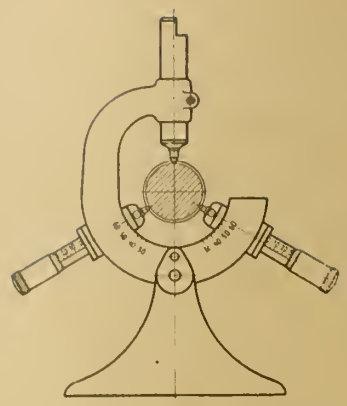
Der Fühlhebel ist aus drei Prismen zusammengesetzt, so daß beiderseits der nach unten gekehrten Kante des mittleren Prismas durch die beiden anderen die beiden Rasten gebildet werden.

Klasse 42 b. Nr. 354 176.



Meßgerät. Fried. Krupp A.-G., Essen, Ruhr.

Der eine Teil des Hebelkörpers am Meßgerät nach Patent 348 828 besitzt einen federnden Bügel, dessen freies Ende einstellbar ist.



Klasse 42 b. Nr. 355 061.

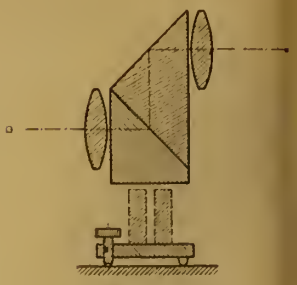
Tastermeßgerät zum Prüfen des Außen-, Flanken- und Kerndurchmessers von Gewinden, insbesondere von Gewindebohrern mit ungerader Nutenzahl. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Cannstatt-Stuttgart.

Mindestens zwei der drei, im Zentriwinkel und in der Richtung des Halbmessers des Werkstückes, verstellbaren Tastpunkte können auch in der Richtung der Achse des Werkstückes verstellt werden.

Klasse 42 b. Nr. 355 889.

Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen von Endmaßen mittels Interferenzerscheinungen. Carl Zeiss, Jena.

Eine Endmaßendfläche wird selbst als eine der Interferenzflächen benutzt, während die andere Interferenzfläche von einem unabhängig von dem Endmaß gelagerten Körper dargeboten wird.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 52.

Es sollen hochhaltige Aluminiumgußteile mit einer weichen Gummiplatte so fest verbunden werden, daß eine sehr starke Beanspruchung der Gummiplatte auf Druck und Zug möglich ist. Welches Verfahren ist dafür am geeignetsten? Das heiße Vulkanisierverfahren kommt nicht in Frage; es kann vielmehr die Bindung nur auf kaltem Wege, vielleicht mittels Gummilösung oder eines anderen Bindemittels erfolgen.

Antwort 1.

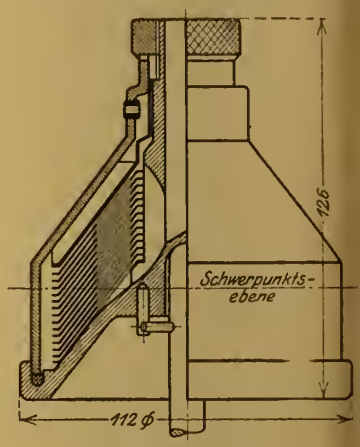
Das Aluminiumteil wird mit Kali- oder Natronlauge gebeizt, um eine rauhe Oberfläche zu erzielen. Nach dem Beizen müssen die Teile mit warmem Wasser gut abgewaschen und dann getrocknet werden. Damit sich keine Oxydschicht bildet, werden die Flächen sofort mit Fischleim bestrichen; die Gummifläche wird mit Schmirgelpapier aufgerauht und dann ebenfalls mit Fischleim angefeuchtet. Beide Teile müssen gut — unter Umständen unter Belastung — bis zum Trocknen zusammengebracht werden. Sollte bei zu großem Druck oder Zug die Gummiplatte nicht halten, so müßten beide Teile zusammengenietet werden. Pe.

Antwort 2.

Für die Befestigung von Gummi auf Metall auf kaltem Wege wird am vorteilhaftesten Kautschuklösung verwendet. Der Arbeitgang ist kurz folgender: Die zu kittenden Teile werden mit Kautschuklösung bestrichen, einige Minuten liegen gelassen und dann fest aufeinander gedrückt. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Teile sofort in die richtige Lage kommen, da ein Verschieben der Teile nach dem Zusammendrücken nicht mehr möglich ist. Hdr.

Frage 53.

Ich habe eine Zentrifugentrommel, die pendelnd auf eine Spindel aufgesetzt ist, also selbstbalanzierend sein soll. Die Trommel ist allseitig gedreht und genau ausgewuchtet. Die Mitnahme der Trommel erfolgt durch einen Querstift in der Spindel, der sich gegen zwei Mitnehmerstifte der Trommel legt. Die Mittellinien der Stifte gehen genau durch die Mitte der Spindel bzw. der Trommel. Trotzdem stellt sich die Trommel nach Überwindung der kritischen Drehzahl nicht auf ruhigen Gang ein, sondern schlägt und schwankt stark. Die Trommel wiegt 2,2 kg. Die minutliche Drehzahl soll 10 000 betragen. Zur Erläuterung füge ich eine Skizze bei. Auf welche Weise ist ein ruhiger Gang zu erzielen? Was ist die Ursache des Schwankens? Welcher Gedankengang liegt derselbstbalanzierenden Trommel zu grunde?



Schleudertrommel.

Antwort.

Der unruhige Gang der Schleudertrommel kann zwei Ursachen haben:

1. Sie ist nur statisch und nicht dynamisch ausgewuchtet (vergl. WT. 1910, Heft 9, S. 514, Aufsatz von Baas, WT. 1914, Heft 7, S. 193, Aufsatz von Schöpflin, WT. 1921, Heft 11, S. 344, Frage 29), bzw. die kugeligen Auflagerflächen sind nicht genau genug gedreht. Außerdem laufen wahrscheinlich die auf der Trommel sitzenden Schleuderteller nicht rund oder haben in ihrer inneren Bohrung oder an dem Mitnehmerkeil etwas Spiel. Dem entsprechend müßte eine Abhilfe versucht werden.

2. Die Trommel läuft bei einer ungünstigen Drehzahl. Hierbei ist zu beachten, daß jeder sich drehende Körper außer der untersten kritischen Drehzahl noch mehrere von höherer Ordnung hat, deren Wirkung zwar weniger stark ist, aber doch gleichfalls einen ruhigen Gang verhindern kann. Sie müßten also zunächst einmal versuchen, ob Ihre Zentrifuge nicht bei einer anderen — kleineren oder größeren — Drehzahl als 10 000 ruhiger läuft. Sind Sie dagegen an diese Drehzahl gebunden, ändern Sie am besten durch Nacharbeiten die Lage der Schwerpunktsebene, bis die Trommel bei der gewünschten Drehzahl ruhig läuft.

Die Trommel wird aus dem Grunde selbstbalanzierend gebaut, damit sie sich dauernd selbsttätig in die Schwerachse des ganzen sich drehenden Systems einstellt. Bo

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw ist eine Anzahlung von 12 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. NOVEMBER 1922. HEFT 21.

WIRTSCHAFTLICHE BEARBEITUNG UND VORRICHTUNGEN FÜR MOTORKOLBEN.

Von J. Marretsch, Offenbach a. Main.

Inhalt: Vollständiger Arbeitsplan und Schilderung des Arbeitsganges für einen Motorkolben. Nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gebaute Spann-, Bohr-, Dreh-, Fräs- und Schleifvorrichtungen für die einzelnen Arbeitstufen.

Die heutige wirtschaftliche Lage und die hohen Löhne zwingen jeden Betrieb, zweckmäßige neuzeitige Arbeitsweisen zur Verbilligung der Fabrikation anzuwenden. Aber auch der Mangel an gut geschulten Industrie- bzw. Facharbeitern verbietet, unwirtschaftlich zu arbeiten. Da es also darauf ankommt, alle verfügbaren, tüchtigen Kräfte zu erfassen, um unsere Produktion in der möglichst kürzesten Zeit zu steigern; so muß man gut durchdachte Vorrichtungen und Werkzeuge für die einzelnen Arbeitsgänge anwenden.

Es gibt heute eine ganze Reihe Motorenfabriken, die Motoren entweder in Massen oder in Reihen fabrizieren. Der Motor besteht aus einer Anzahl von Hauptteilen, zu denen auch der Kolben gehört, dessen Arbeit beim Benzinmotor erfahrungsgemäß dreifach ist. Da nun der Kolben eine ganze Reihe von genauen Arbeitsfolgen durchzumachen hat, sei nachstehend der Arbeitsgang für einen solchen eingehend beschrieben.

Fig. 1 u. 2 zeigen den Kolben und Fig. 3 den bis ins Kleinste zusammengestellten Arbeitsgang, nach dem z. B. eine Reihe Kolben ganz schematisch durch die Fabrikation läuft.

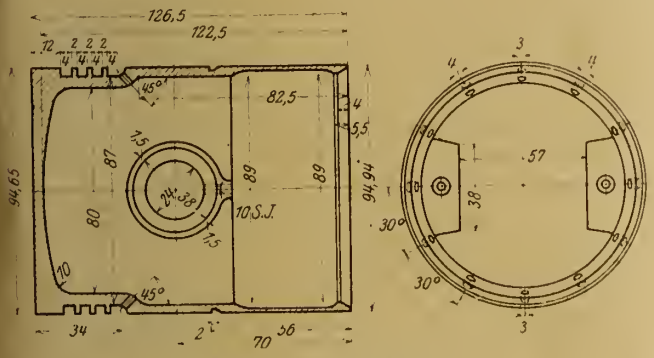


Fig. 1 u. 2. Motorkolben.

Alle Arbeitsgänge, die vom Betriebsbüro vorschriftmäßig festgelegt werden, müssen folgende Angaben enthalten, die unbedingt einzuhalten sind:

1. Genauer Gang der Bearbeitung,
2. Abteilungen, die die Werkstücke zu bearbeiten haben,
3. Vorrichtungen-, Werkzeug- und Lehrennummern,
4. Bezeichnung d. h. Nummer der Maschine, auf der das Werkstück, in diesem Falle der Kolben, bearbeitet werden soll,
5. Fachnummer, in der einzelne Vorrichtungen, Werkzeuge usw. aufbewahrt werden.

Ein Abweichen bzw. Abändern von bereits festgelegten Arbeitsgängen durch den Betrieb darf unter keinen Umständen stattfinden und muß vorher dem Betriebsingenieur bzw. dem Betriebsbüro gemeldet werden. Beim Festlegen von Arbeitsgängen, von denen doch, wie man ohne weiteres sagen kann, das Wohl und Wehe, d. h. die Verdienstmöglichkeit, des Betriebes abhängt, und die von ganz gewiegten Praktikern festgelegt werden müssen, soll unter den Beamten die gerade mit dieser Art von Arbeit zu tun haben, ohne weiteres Einigkeit herrschen, denn nur durch enges Zusammenarbeiten und durch Zusammentragen von gesammelten Erfahrungen kann etwas Nützliches zustande kommen, was natürlich für den Betrieb von großem Werte ist. Es kommt aber auch vor, daß die Beamten, die mit dem Festlegen von Arbeitsgängen betraut sind, beim Festlegen von solchen auf Schwierigkeit stoßen, indem z. B. das Werkstück infolge billigerer Herstellung oder aus durch die Vorrichtung bedingten Gründen geändert werden muß. Bei dieser Gelegenheit muß der Betreffende sich mit dem ersten Konstrukteur in Verbindung setzen, bei dem er in vielen Fällen auf Schwierigkeiten stößt, weil diese (meist alte Konstrukteure) von einer zeitgemäßen straffen Fabrikation nicht genügend unterrichtet und daher für eine Neuerung nicht leicht zu haben sind. Hier ist es Sache des Betriebs- oder technischen Direktors, wenn er nicht Hunderttausende von Mark verlieren will, energisch zuzufassen und die Entscheidung zu treffen.

Anschließend an obigen Arbeitsgang folgt für jede einzelne Arbeitsfolge die Beschreibung der dazu nötigen Vorrichtungen und Werkzeuge nebst den dazugehörigen Erläuterungen.

Die erste Arbeitstufe ist eine der wichtigsten, weil möglichst danach getrachtet werden muß, die Kolbenwandungen gleichmäßig zu gestalten. Aus diesem Grunde wurde ein Spanndorn (Fig. 4) angefertigt. Er besteht aus einem Futter a, das mit Innengewinde versehen auf die Spindel der Revolverbank geschraubt wird. In diesem Futter a sitzen hinten 3 Backen b und vorn 4 Backen c. Jeder Backen b wird durch einen Stift d gehalten, der fest in das Futter a hineingeschlagen wird. Der Backen b ist aber wiederum um den Stift d drehbar. Außerdem läuft auf dem Futter a, das Außengewinde hat, eine Mutter e, auf der ein Handrad f sitzt, das mit vier Kopfschrauben g befestigt ist. Die Backen c führen sich in rechteckigen Schlitzen, die mit Bohrungen versehen sind, in denen die Federn h eingelegt werden. Jeder Backen c hat einen länglichen Schlitz und ist durch einen Stift i mit dem Futter a fest verbunden. Die Welle k, die vorn mit einem Kegel und hinten mit Gewinde versehen ist, muß so lang gehalten sein, daß sie durch die Revolverbank geht und von hinten durch ein Handrad (Handradanzug) l gut anziehbar ist. Um der langen Welle k die nötige Führung zu geben, ist hinten in der Revolverbank eine Büchse m eingezogen, in der ein Futter n sitzt. Beide sind durch eine Schlitzschraube o fest miteinander verschraubt. Eine geteilte Scheibe p, in der das Handrad l läuft, ist mit Büchse n durch zwei versenkte Kopfschrauben q verbunden. Damit die Welle k gegen Verdrehen gesichert ist, ist sie mit einer Nut versehen, in die die Kopfschraube k_1 eingreift, die durch das Futter a geschraubt wird.

Die Handhabung ist folgende: Man steckt den Kolben auf den Spanndorn, zieht die Backen c mit dem Handrad l, die Backen b mit dem Handrad f an, wodurch der Kolben äußerst fest sitzt und ohne weiteres bearbeitet werden kann.

Zum Vordrehen der Rillen, das auch zur ersten Arbeitstufe gehört, ist ein Stahlhalter (Fig. 5) zu verwenden. Dieser wird in den hinten auf der Revolverbank sitzenden Support eingespannt. In das Gehäuse a wird der Bolzen b eingeschoben, der mit einem Keil c versehen ist. Auf dem Bolzen b sitzen die Stähle d. Damit der Bolzen b sich nicht dreht, sind vorn zwei mit feinen Zähnen versehene Scheiben e u. f angebracht, Scheibe f ist mit angefrästem Keil, Gehäuse a mit Nut versehen. Mit Mutter g wird Bolzen b ange-

Material	Grauguß	Art des Arbeitstückes	Zeichg. Nr.	33 508	
Geändert durch Betrieb	Dat.	Motorkolben (Skizze vergl. Fig. 1 u. 2)	Teil Nr.	24	
			Bauart	A M V	
Geändert durch Konstr.-Büro	Dat.		Gruppe	3	
			Mod. Nr.	33 508	
Ungültig	Dat.	Aussteller des Arbeitsganges	Datum Name	Münzer	

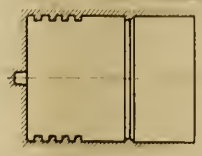
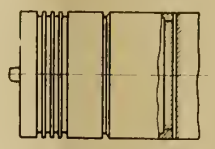
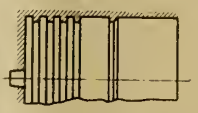
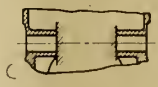
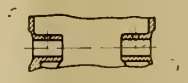
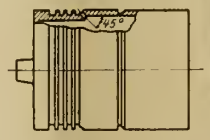
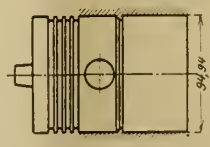
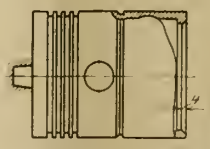
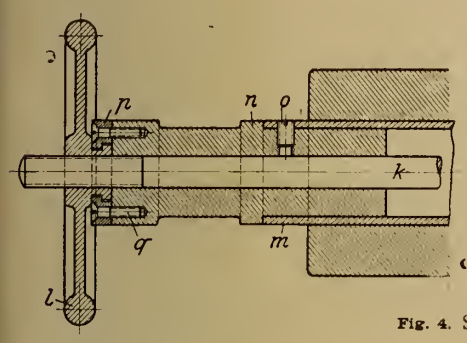
Lfd. Nr.	Arbeitenfolge	Abtlg.	Skizze	Vorr. Nr.	Werkz. Nr.	Lehr. Nr.	Fach Nr.	Masch. Nr.
1	Auf Spanndorn nehmen, Kolben-Ø und Kolbenboden vordrehen, zentrieren, sowie Rillen vorstechen.	Rev.-Dreh.		110 154	110 158	Rachenlehr. Längslehre 110 156 Stahlhalter 110 157	82	365
2	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
3	In Spannfutter mit Anschlag spannen, Kopf abstechen, Kolben ausdrehen.	Revol.-Dreh.		110 158		Kaliberbolzen Abstechlehre 110 156	83	366
4	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
5	Kolbenbolzenlöcher vorbohren, nachbohren, sowie mit Maschinenreibahle ausreiben.	Revol.-Dreh.		110 160	Spiralbohr. 22Ø, Masch.-Reibahle 24 mm Ø	Kaliberzapfen 24 Ø	84	630
6	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
7	Äußeren Kolbendurchm. u. Rillen fertig drehen. Schleifmaß beachten. Kolben auf Länge drehen.	Revol.-Dreh.		110 161	110 162	Längslehre 110 162 Rachenlehr.	85	425
8	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
9	Beide Augen mit Satzfräser fräsen	Fräserei		110 163	Satzfräser		112	802
10	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
11	Kolbenbolzenbefestigungslöcher bohren.	Bohrerei		110 164	Spiralbohrer 8 mm Ø		40	98
12	10 S. I.-Gewinde schneiden	„			Satz Gewindebohr. 10 S. I.			306
13	Sämtliche Öllöcher bohren. 2 Löcher 3 mm Ø, 8 Löcher 4 mm Ø.	„		110 165	Spiralbohrer 3 u. 4 mm Ø		40	98
14	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
15	Kolben schleifen	Schleiferei		110 166		Rachenlehre 94,94	621	720
16	Kontrollieren	Abt.-Kontr.						
17	In Spannfutter nehmen, Zentrum abstechen, umspannen, Schräge und auf Gewicht drehen.	Rev.-Dreh.		110 167		Lehre für Schräge	83	367
18	Kontrollieren	Kontr.						

Fig. 3. Arbeitsplan für Motorkolben.

zogen. Außerdem sitzt zwischen den Stählen d noch eine Abstandscheibe h. Stähle d und Scheibe h haben den zum Vordrehen der Rillen nötigen Abstand.

Bei der dritten Arbeitstufe wird eine Vorrichtung nach Fig. 6 verwendet. Sie besteht aus einem Futter a, das auf die Arbeitspindel der Revolverbank geschraubt wird. Futter a hat einen Innenkegel, in dem eine geschlitzte Kegelhülse b sitzt, die durch eine Mutter c zusammengeklemmt werden kann. Ein Ring d, der das Abgleiten der Mutter c von Futter a und Kegelhülse b verhindern soll, ist durch drei versenkte Kopfschrauben e mit Kegelhülse b verschraubt. Außerdem ist die Mutter c mit Löchern versehen, um durch einen Stift ein festes Zusammendrücken der Kegelhülse b zu ermöglichen.



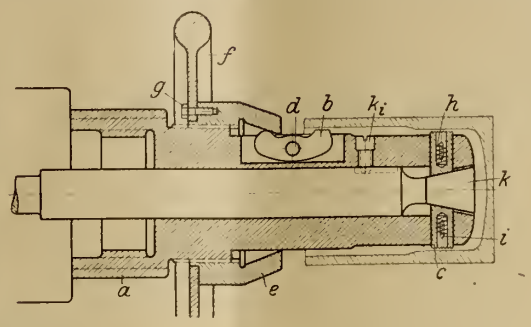


Fig. 4. Spanndorn.

Die nächste Vorrichtung (Fig. 7) dient zum Ausbohren der Kolbenbolzenlöcher und besteht aus einer Futterscheibe a, die auf die Spindel der Revolverbank geschraubt wird. Die Futterscheibe a hat einen Einpaß, auf dem Winkel b sitzt. Beide Teile, Futterscheibe a und Winkel b, sind durch vier Kopfschrauben c fest miteinander verbunden. Die Führung des Kolbens wird durch die Scheibe d, die Feststellung, durch die die Kolbenbolzenlöcher die richtige Lage bekommen, durch den Anschlag e hervorgerufen. Scheibe d und Anschlag e werden durch sechs Kopfschrauben f, die durch den Winkel b gehen, gehalten. Mit einer Brücke g, die durch zwei Stehbolzen h gehalten wird, und auf die wieder die Muttern i drücken, wird der Kolben festgespannt.

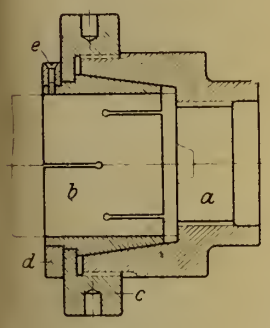


Fig. 6. Klemmfutter.

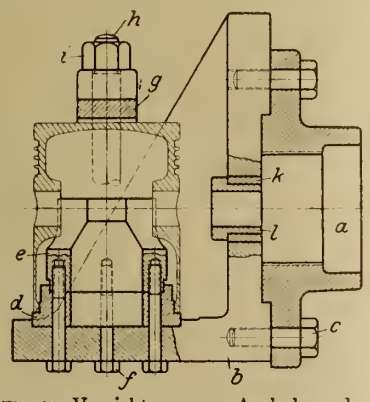


Fig. 7. Vorrichtung zum Ausbohren der Kolbenbolzenlöcher.

Brücke g ist an beiden Enden offen gehalten, damit sie nach wenigen Umdrehungen der Muttern i abgehoben werden kann. In dem Winkel b sitzen ferner zwei gehärtete Büchsen k u. l. Büchse k sitzt fest, Büchse l ist auswechselbar, und in ihr führen sich die Bohrstangen.

Mit dieser Vorrichtung wird ein genaues Fluchten der Kolbenbolzenlöcher einwandfrei erzielt.

Das Fertigdrehen der Kolben in Arbeitstufe 7 geschieht auf einer Drehvorrichtung (Fig. 8). Diese besteht aus einer Futterplatte a, die mit vier Kopfschrauben b auf die auf der Revolverbank sitzende Futterscheibe geschraubt wird. Die Futterplatte a ist mit einem Einpaß versehen, und in diesem sitzt die Feststellscheibe c. Beide Teile sind wieder fest miteinander verschraubt. In der Feststellscheibe c führt sich ein als Auge ausgebildeter Bolzen d, der am unteren Ende mit einem Innengewinde versehen ist, und in dem die Spindel e läuft. Die Spindel e ist so lang gehalten, daß sie durch die ganze Arbeitsmaschine geht. Damit nun die Spindel e am unteren Ende genügend Führung hat, wird die Büchse f in die hohle Arbeitspindel der Revolverbank eingepreßt. Das Festziehen des Kolbens auf dieser Vorrichtung geschieht folgendermaßen:

Ist der Kolben auf die Feststellscheibe c geschoben, so steckt man den Bolzen g, der schwächer gehalten sein muß, durch den als Auge ausgebildeten Bolzen d. Dreht man jetzt das Handrad m links herum, so zieht sich der Kolben so fest, daß er ohne weiteres ein Bearbeiten zuläßt.

Das Fertigdrehen der Rillen erfolgt mit einem gleichen Werkzeug, wie dieses bei Arbeitstufe 1 zur Verwendung kommt. Hier haben die Messer den genauen Abstand wie die Rillen im Kolben.

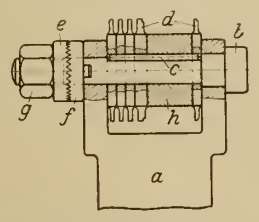


Fig. 5. Stahlhalter zum Vordrehen der Rillen.

Schwierigkeiten bereitete immer das Anfräsen der Kolbenaugen. Man hat für diese Art Arbeit schon vieles versucht. Nachdem auf Bohrmaschinen mit Rückwärtsfräsern eine billige und genaue Bearbeitung nicht zu erzielen war, ist es auf der Wagerechtfräsmaschine mit Satzfräser und einer Fräsvorrichtung (Fig. 9 u. 10) gelungen, genaue und austauschbare Kolben herzustellen. Eigentlich könnte diese Vorrichtung als Maschine betrachtet werden, aber, da es Fabriken gibt, die nicht dauernd Motoren machen und ihre Fräsmaschinen auch für die Herstellung anderer Werkstücke benötigen, hat man diese Vorrichtung auf einer Wagerechtfräsmaschine ein- und aufgebaut, was schnell vonstatten geht.

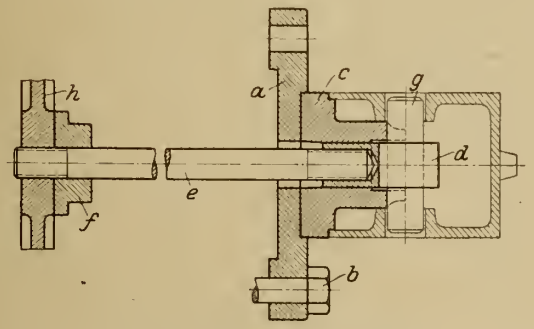


Fig. 8. Fertigdrehen des Kolbens.

Die Vorrichtung besteht aus einem Stahlgehäuse a, das mit 4 16 mm Ø-Kopfschrauben b auf die Spindelantriebseite der Fräsmaschine geschraubt wird. Das Stahlgehäuse a ist mit einer rechteckigen Führung versehen, in der das Zahnrädergehäuse c sitzt. In diesem Zahnrädergehäuse c werden die Zahnräder d, e u. f eingebaut, die wieder auf den einzelnen Bolzen g u. h, und zwar Zahnräder e auf Bolzen g und Zahnräder d auf Bolzen h, sitzen. Beide Zahnräder e sind auf Bolzen g aufgekeilt, während die vier Zahnräder d laufend auf den Bolzen h sitzen. Zahnrad f sitzt aufgekeilt auf der Antriebwelle i, die mit einem Morse-Kegel versehen ist, der in die Arbeitspindel der Fräsmaschinen gesteckt

wird. Der Gehäusedeckel k, der den Bolzen g u. h und der Antriebwelle i die Führung gibt und gleichzeitig als Schutzkappe dient, ist durch 10 versenkte Kopfschrauben l mit dem Zahnrädergehäuse c fest verbunden. Der längeren Haltbarkeit wegen wurden im Zahnrädergehäuse c und Gehäusedeckel k, in denen die Bolzen g laufen, Bronzebüchsen m eingezogen. Die Bolzen g müssen, damit die Fräser festsitzen, auf einer Seite mit Rechts-, auf der anderen Seite mit Linksgewinde versehen sein. Das so zusammengesetzte Gehäuse wird nun auf das Stahlgehäuse a mit vier Kopfschrauben o festgeschraubt. Die Schmierung der Bolzen erfolgt durch mehrere im Gehäuse sitzende Schmierlöcher.

Der Kolben selbst wird nach Fig. 10 aufgespannt. Dazu dient ein Aufspannwinkel p. In diesem sitzt die Aufspannbüchse q, die mit vier versenkten Kopfschrauben befestigt wird. In der Mitte des Aufspannwinkels p sitzen die Bohrungen, in denen die Bolzen, die zur Feststellung des Kolbens dienen, eingesteckt werden. Um ein Abhandenkommen dieser Bolzen zu vermeiden, sind sie mit einer Keilnut versehen, in der sich die Schrauben s, die durch die Augen des Aufspannwinkels geschraubt werden und vorn ein kurz angedrehtes Zäpfchen haben, führen. Das Festdrücken des Kolbens wird dadurch, daß vorn an dem Aufspannwinkel p eine Brücke t sitzt, durch die die Griffschraube u geschraubt wird, hervorgerufen. Auf der Griffschraube u sitzt noch drehbar die Druckpuppe v, die mit zwei Stiften w befestigt ist. Die Brücke t ist mit zwei Kopfschrauben x befestigt und an einer Seite aufklappbar, damit durch einige Umdrehungen der Griffschraube u der Kolben aus der Vorrichtung herausgenommen werden kann. Um schneller fabrizieren zu können, können, hat man diese Vorrichtung (Fig. 10) zweimal angefertigt. Ein abwechselndes Ein- und Ausspannen von gefrästen und ungefrästen Kolben wird dadurch ermöglicht. Ebenso kann das Fräswerkzeug (Fig. 9) dauernd in Bewegung bleiben, und ein Abstellen der Maschine ist auch beim Auswechseln von Kolben nicht erforderlich.

Das Bohren des Befestigungloches für den Kolbenbolzen in Arbeitstufe 11 geschieht in einer weiteren Vorrichtung (Fig. 11). Sie besteht aus einer Graugußplatte a, die zum Aufstellen des Kolbens dient. In dieser Graugußplatte a hat auch der Kolben Führung. Die Bohrplatte b, die mit einer festen, gehärteten Bohrbüchse c versehen ist, führt sich in der oberen Bohrung des Kolbens. Damit nun das Kolbenbolzenloch die richtige Lage bekommt, ist in der Bohrplatte b eine Büchse d eingepreßt, die außerdem noch mit zwei Schrauben e verschraubt und unten mit der Bohrung des Kolbenbolzenlochs versehen ist, durch das der Feststellbolzen f gesteckt wird.

Die Arbeitstufe 12 kann ohne Vorrichtung verrichtet werden.

Die Öllöcher werden in einer Vorrichtung (Fig. 12) als Arbeitstufe 13 gebohrt. Sie besteht aus einem Graugußklotz a, auf dem in einer Eindrehung die Führunghülse b sitzt, die durch vier versenkte Kopfschrauben c mit dem Graugußklotz a verschraubt ist. Der Kolben ist in der Führunghülse b drehbar gelagert. Die eigentliche Bohrhülse d, die über den Kolben geschoben wird, ist mit zwei Bohrungen (genau wie die Kolbenbolzenlöcher) versehen, durch die der Feststellbolzen e gesteckt wird. Da der Kolben 10 Löcher am Umfang aufweist, von denen zwei Stück auf 3 mm und acht Stück auf 4 mm gebohrt werden, sind in der Bohrhülse zwei Stück 3 mm- und acht Stück 4 mm-gehärtete Bohrbüchsen f und g eingepreßt.

Um die Kolben schleifen zu können, hat man eine Vorrichtung (Fig. 13) zur Arbeitstufe 15 angefertigt. Diese Vorrichtung wird auf der Schleifmaschine zwischen die Körnerspitzen gespannt. Die Vorrichtung besteht aus einem Aufspanndorn a, der vorn mit einer Bohrung versehen ist, in der der Führungbolzen b schiebend geführt ist. Führungbolzen b ist vorn mit einer gleichen Bohrung wie die des Kolbens versehen, in die der Bolzen c, der um einige Hundertstel schwächer gehalten ist, hineingeschoben wird. Führungbolzen b und Aufspanndorn a sind mit einem länglichen Schlitz versehen, in dem der Keil d sitzt. Dadurch, daß die Mutter e beim Gebrauch der Vorrichtung gegen den Keil d gedrückt wird, sitzt der Kolben äußerst fest. Zum Festanziehen der Mutter e ist diese am Umfang mit vier Löchern versehen, in die man einen Stift stecken kann.

Für die Arbeitstufe 17 kann man die gleiche Vorrichtung wie bei Arbeitstufe 3 verwenden, nur muß diese mit einer anderen Bohrung versehen werden.

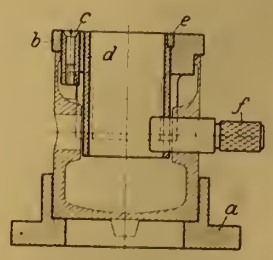
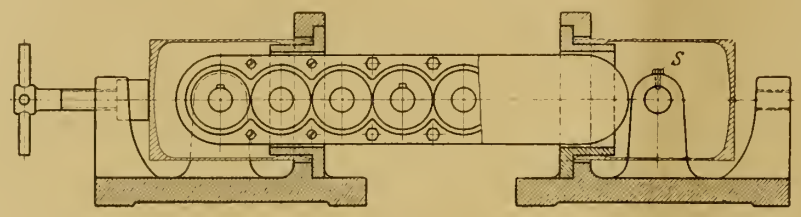


Fig. 11. Bohrvorrichtung für die Kolbenbolzenbefestigungslöcher.



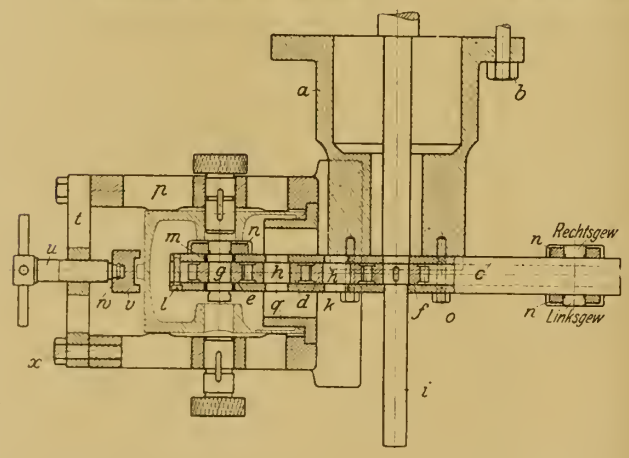


Fig. 9 u. 10. Fräsen der Kolbenaugen mit Satzfräser.

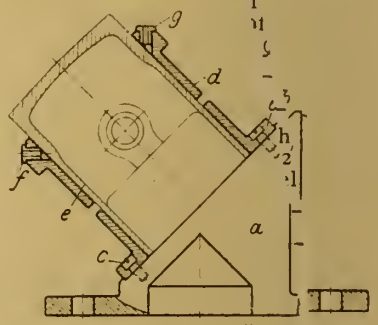


Fig. 12. Bohren der Öllöcher.

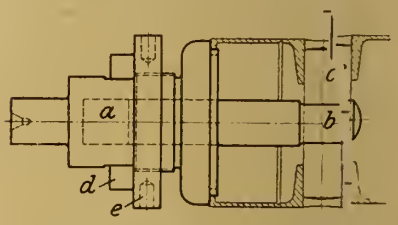


Fig. 13. Kolbenschleifvorrichtung.

DIE VORTEILE DER MASSENHERSTELLUNG VON MASCHINENTEILEN GEGENÜBER IHRER EINZELHERSTELLUNG IM ALLGEMEINEN MASCHINENBAU.*)

Von Val. Litz, Berlin-Tegel.

(Schluß von S. 624.)

B. Auftragausführung.

Allgemeines.

Alle Einzelteile enthalten auf den Zeichnungen, den Aufgaben für die Werkstätte, den Durchrechnungsvordrucken, Arbeitkarten usw. gleichlaufende Nummernbezeichnungen, und zwar beginnen alle Gehäuse sämtlicher Ventile mit der Teilnummer 1. Enthält ein Teil, z. B. Gehäuse, mehrere Einzelteile, so werden diese Teilzahlen in Klammern neben die Hauptteilbezeichnung gesetzt. Dies wird grundsätzlich für alle Teile dieser normalen Fertigung durchgeführt.

*) Auszug aus der durch die Technische Hochschule Charlottenburg genehmigten Dissertation des Verfassers zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs.

1. Werkstattauftragkarte für mechanische Bearbeitung und Zusammenbau.

Die Werkstätte erhält die Anweisung zur Ausführung eines Auftrages durch das technische Büro mittels der Werkstattauftragkarte nach Fig. 48.

Die in Frage kommenden Zeichnungen werden einmalig zur Werkstätte geliefert und gelten für alle folgenden Aufträge. In der Werkstattauftragkarte, die nach Fig. 48 für die Fertigung von 50 Idealventilen von 200 mm lichtem Durchmesser dienen soll, wird der erfahrungsgemäße Ausschuß der einzelnen Teile von vornherein berücksichtigt und als mehr mitaufgegeben, so daß beispielsweise bei der Aufgabe von 55 Gehäusen mit Sicherheit damit zu rechnen

Werkstattauftragkarte für Idealventile.

Lfd. Nr.	Zeichng. Nr.	Aufg.	Benennung	Bemerkungen
Teil 1	672 / 21	55	Gehäuse 200 l. Ø 32 ohne ✕ 23 mit ✕	
2	673 / 21	55	Gehäuse 225 l. Ø 32 ohne ✕ 23 mit ✕	fällt fort
3	674 / 21	55	Gehäuse 250 l. Ø 32 ohne ✕ 23 mit ✕	
4	675 / 21	55	Ventildeckel	
5	215 / 541	55	Schlitten	
6	217 / 541	53	Gabeln	
7	216 / 541	52	Ventilteller	
8	218 / 541	53	Stopfbüchsen	
9	129 / 542	60	Bronzeteile	30 mal Ausführung A 30 mal Ausführung B
10	43 / 541	55	Dichtungsringe	
11	214 / 541	50	Bolzen und Verschraubungen	
12	128 / 542	50	Druckstelzen	
13	130 / 542	50	Spindelbüchsen	
14	131 / 542	50	Spindeln	25 mal Ausführung A 25 mal Ausführung B
15	133 / 542	50	Flansche für Gabelbolzen	
16	50 / 542	50	Heissdampfdichtungen	

Auftrag 219 995	Ventile 200 l. Ø Probedruck 25 atm.	Buch 400
Kennwort Magazin-Konto	Spindel 25 Linksgewinde	Seite 123
Liefertermin 20. 9. 1921.	25 Rechtsgewinde	
Datum der Bestellung 30. 5. 21.	Nur für die Bearbeitung!	

Fig. 48. Werkstattauftragkarte für die Bearbeitung.

ist, daß am Schluß der Fertigung tatsächlich mindestens 50 Gehäuse für den Zusammenbau vorhanden sind.

Die Werkstattauftragkarten werden getrennt in solche

nach Fig. 48: nur für die Bearbeitung und
nach Fig. 49: für den Zusammenbau;

die Stücklisten in solche

nach Fig. 50: für die Werkstätte und
nach Fig. 51: für das Zwischenlager bzw. Hauptmagazin.

Auf Grund der Werkstattauftragkarte für die Bearbeitung erhält die Werkstätte Stücklisten nach Fig. 50, in denen die Stückzahl nach den einzelnen Arbeitsvorgängen abquittiert wird — unter Aufführung der Kontrollnummer des Arbeiters und des Fertigungstages.

Die Bearbeitungswerkstätte arbeitet auf ein Zwischenlager, und es erfolgt mittels der besonderen Werkstattauftragkarte nach Fig. 49 der Auftrag für den Zusammenbau von 50 Idealventilen 200 mm ⌀, und zwar gegebenenfalls auch nicht unmittelbar anschließend an die abgeschlossene Bearbeitungzeit, sondern je nach besonderem Bedarf.

Die Zwischenlager werden wie Magazine behandelt, und als Belag für den Bedarf erhalten das Zwischenlager und das Hauptmagazin eine Stückliste nach Fig. 51, die eine Erweiterung der Werkstattauftragkarte für den Zusammenbau (Fig. 49) bildet insofern, als sie alle die Teile enthält, die als normal vom Lager zu entnehmen sind. Das Zwischenmagazin hat dabei die Aufgabe, alle die Teile, die als normal vom Hauptmagazin zu entnehmen sind, für den Zusammenbau bereitzustellen, damit keinerlei Unterbrechungen eintreten können. Der Bestand dieses Zwischenlagers wird in einer besonderen Kartei nach Fig. 52 geführt, in der Stückzahl, Tag des Einganges und des Ausganges sowie des Empfängers der einzelnen Teile aufgeführt werden.

2. Terminüberwachung für Bearbeitung und Zusammenbau (Fig. 53).

Die Überwachung der vorgeschriebenen Liefertermine für alle Teile erfolgt durch verschiedenfarbige Terminkarten nach Fig. 53.

Die Terminkarten werden ausgefüllt für alle Teile, die in den Vorwerkstätten angefertigt werden, und auch für

Werkstattauftragkarte für Idealventile.

Lfd. Nr.	Zeichng. Nr.	Aufg.	Benennung	Bemerkungen
Teil 1	672 / 21	50	Gehäuse 200 l. 30 ohne ⨯ ⌀ 20 mit ⨯	
2	673 / 21	50	Gehäuse 225 l. 30 ohne ⨯ ⌀ 20 mit ⨯	fällt fort
3	674 / 21	50	Gehäuse 250 l. 30 ohne ⨯ ⌀ 20 mit ⨯	
4	675 / 21	50	Ventildeckel	
5	215 / 541	50	Schlitten	
6	217 / 541	50	Gabeln	
7	216 / 541	50	Ventilteller	
8	218 / 541	50	Stopfbüchsen	
9	129 / 542	50	Bronzeteile	25 mal Ausführung A 25 mal Ausführung B
10	43 / 541	50	Dichtungsringe	
11	214 / 541	50	Bolzen und Verschraubungen	
12	128 / 542	50	Drucksäulen	
13	130 / 542	50	Spindelbüchsen	
14	131 / 542	50	Spindeln	25 mal Ausführung A 25 mal Ausführung B
15	133 / 542	50	Flansche für Gabelbolzen	
16	50 / 542	50	Heißdampfdichtungen	

Auftrag 219 999	Ventile 200 l. ⌀ Probedruck 25 atm.	Buch 400
Kennwort Magazin-Konto	Spindel 25 Linksgewinde	Seite 123
Liefertermin 10. 11. 1921.	25 Rechtsgewinde	
Datum der Bestellung 10. 7. 21.	Nur für den Zusammenbau!	

Fig 49. Werkstattauftragkarte für den Zusammenbau.

die dem Lagerbestand entnommenen bzw. von auswärts über das Magazin bezogenen. Nach Möglichkeit soll für jedes Arbeitteil eine Karte geführt werden. Nur in Ausnahmefällen, wenn es sich um zusammenhängende Stücke handelt, können mehrere Teile auf einer Karte zusammengefaßt werden. Für die Unterscheidung der verschiedenen Materialien sowie der einzelnen Werkstätten werden die Terminkarten in verschiedenen Farben gehalten, wobei die Farben gleichzeitig die Vorwerkstätte bezeichnen. Der Gang jeder Karte und der Zusammenlauf aller Karten ist besonders geregelt.

Stückliste für Idealventile.

Lfd. Nr.	Stck.	Werkstoff	Gegenstand	Arbeitsvorgang									Bemerkungen
Teil 1	55	*St. G. w.*	*Gehäuse 200 l. Ø*	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	*2,1 × Ausschuss*
			32 ohne × 23 mit ×	Anzahl	*25*	*25*	*24*						
			Zchng.-Nr. *21/672*	Kont.-Nr.	*1015*	*1028*	*1002*						
			Modell-Nr. *102 412*	Dat.	*5. 6 21*	*15.6.21*	*30 6.21*						
			Gesenk	Anzahl	*30*								
			Vorrichtung *C 1234*	Kont.-Nr.	*1015*								
				Dat.	*3. 8 21*								
2	55	*St. G. w.*	*Gehäuse 225 l. Ø*	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	*fällt fort*
			32 ohne × 23 mit ×	Anzahl									
			Zchng.-Nr. *21/673*	Kont.-Nr.									
			Modell-Nr. *102 413*	Dat.									
			Gesenk	Anzahl									
			Vorrichtung *C 1234*	Kont.-Nr.									
				Dat.									
3	*55*	*St. G. w.*	*Gehäuse 250 l. Ø*	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	
			32 ohne × 23 mit ×	Anzahl									
			Zchng.-Nr. *21/674*	Kont.-Nr.									
			Modell-Nr. *102 414*	Dat.									
			Gesenk	Anzahl									
			Vorrichtung *C 1234*	Kont.-Nr.									
				Dat.									
4	*55*	*St. G. w.*	*Ventildeckel*	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	*1,5 × Ausschuss*
				Anzahl	*30*	*25*							
			Zchng.-Nr. *21/675*	Kont.-Nr.	*1013*	*1030*							
			Modell-Nr. *103 101*	Dat.	*6. 6. 21*	*16.6.21*							
			Gesenk	Anzahl	*25*								
			Vorrichtung *C 1234*	Kont.-Nr.	*1017*								
				Dat.	*6. 6. 21*								

Auftrag	Benennung	Stück	Gegenstand	Teile
219 995	*Magazin-Konto*		*Einzelteile*	*13*

Termine	
Giesserei	*14. 7. 21*
Schmiede	*10. 7. 21*
Mech. Werkstatt	*20. 9. 21*

Probedruck 25 atm.

Datum der Bestellung *30. 5. 21.*

Fig. 50. Werkstattstückliste.

Für die auf Lager zu haltenden Teile werden ebenfalls Terminkarten ausgeschrieben, und das Lager oder auch irgend eine Abteilung, die für eine andere zu liefern hat, wird in gleicher Weise wie eine Vorwerkstätte behandelt.

3. Auftragübersichtplan (Fig. 54).

Um der Werkstätte eine Prüfung hinsichtlich der Besetzung und der Möglichkeit weiterer Arbeitaufnahme für die verschiedenen erledigten oder der Erledigung entgegengehenden Aufträge zu gestatten, ist ein Auftragübersichtplan nach Fig. 54 ausgeführt. Eingehende neue Aufträge werden an Hand des Auftragübersichtplanes für die Bearbeitung und den Zusammenbau in den Fertigungplan eingereiht und auf ihre Durchführbarkeit und Annehmbarkeit überprüft und gegebenenfalls richtiggestellt.

III. Wirtschaftlicher Erfolg.

A. Bearbeitungzeiten.

Aus Fig. 47 ist ersichtlich, daß die Gesamtbearbeitungzeiten für 200 Idealventile der verschiedenen Größen = 335 . 178 Min. nach der Rationalisierung betragen, während sie vor der Rationalisierung = 492 . 832 Min. betragen haben. Es ergibt sich also eine Ersparnis hin-

Lagerstückliste.

Lfd. Nr. der Teile	Zeichnung	Stück	Gegenstand	Werkstoff	Angewiesen am:	Verausgabt am:	Name des Empfängers
1	672/21						
(1)	„	1	Gehäuse	St. G. w.			
(2)	„	8	Mutterschrb. 1", 90 lg. roh				
			v. Lager	Fl. E. I.			
(3)	„	4	Stiftschrb. 1", 90 lg. bearb.				
			1 Gewindeende auf 30 mm				
			kürzen	Fl. E. I.			
(4)	„	2	Verschlußschrb. 1/2" G. G.				
			n. N. Bl. 26 501 v. L.	Fl. E. I.			
(5)	„	2	Dichtungringe 22/40 Ø				
			1 mm stark v. L.	K.			
(6)	„	8	Stiftschrb. 1/2", 51 lg. v. L.	Fl. E. I.			
(7)	„	8	Stiftschrb. 1/2", 51 lg.				
			Ein Gewindeende v. 19 auf				
			15 mm kürzen bearb. v. L.	Fl. E. I.			
4	675/21						
(1)	„	1	Ventildeckel 725 mm h.	St. G. w.			
5	215/541						
(1)	„	1	Schlitten 284.5 Ø, 242 hoch	St. G. w.			
(2)	„	1	Splint 10 Ø, 120 lg. v. L.	Fl. E. I.			

Besteller: *Magazin-Konto* Lfd. Nr. d. T. u. Liste *1—5* Ausführung: *50* mal Ablieferungstermin des Auftrages: *10. 11. 1921.* Auftrag Nr. *219 999.*

Fig. 51. Lagerstückliste.

sichtlich der Herstellungzeit für die Bearbeitung von 167 . 654 Min. = rd. 33 vH.

Diese unbeschränkte Ersparnis für die Bearbeitung wird — wie erwartet werden kann — noch dadurch günstig beeinflußt, daß in der nunmehrigen Reihen- und Massenfertigung gegenüber der früheren Einzelfertigung mit einer wesentlich kürzeren Gesamtzeit für die Herstellung einer gewissen Anzahl von Ventilen gerechnet werden kann, da diese jetzt in Reihen hergestellt werden, während sie früher nur nebenher in der großen Mechanischen Werkstätte, die auch noch eine ganze Anzahl anderer Erzeugnisse herzustellen hat, gefertigt wurden und dadurch naturgemäß eine längere Gesamtzeit für die Herstellung benötigten.

B. Löhne.

Die Höhe der Bearbeitungslöhne für ein Stück vermindert sich bei gleichbleibendem Durchschnittverdienst des Arbeiters naturgemäß entsprechend der Verminderung der

Auftrag *219995* Besteller *Magazin-Konto*

Eingang					Ausgang				
Zeichen	Lfd. Nr. d. T.	Stück	Gegenstand	Datum	Datum	Stück	Empfänger	Bemerkung	Fach
215/541	5 (1)	55	Schlitten	20. 7. 21.					
216/541	7 (1)	52	Ventilteller	24. 7. 21.					
129/542	9 (1)	30	Gewindebüchsen	24. 7. 21.					
129/542	9 (2)	25	Gewindebüchsen	28. 7. 21.					
128/542	12 (1)	50	Druckstelzen	30. 7. 21.					

Fig. 52. Lagerkarte.

1 **Terminbüro**

Auftr. Nr. *219995* Besteller *Magazin-Konto*
Fabr.-Nr. Zeichn.-Nr. *21/672* Lfd. Nr. *d. T. 1.* Ablieferungstermin des Auftrages:
Reihe Nr. Position *1* Gruppe Nr.

Stückzahl	Gegenstand	Liefertermin für Vorwerkstatt	Liefertermin für Mech. Werkst.	Gemahnt in Vorwerkstatt	Gemahnt in Mech. Werkst.	Fertiggemeldet von Vorwerkstatt	Fertiggemeldet von Mech. Werkst.
55	Gehäuse 200 l. ⌀ 32 ohne × 23 mit × Modell Nr. 102412 St. G. w. 15. 6. 21. S.	14. 7. 21	20. 9. 21				

Fig. 53. Terminkarte.

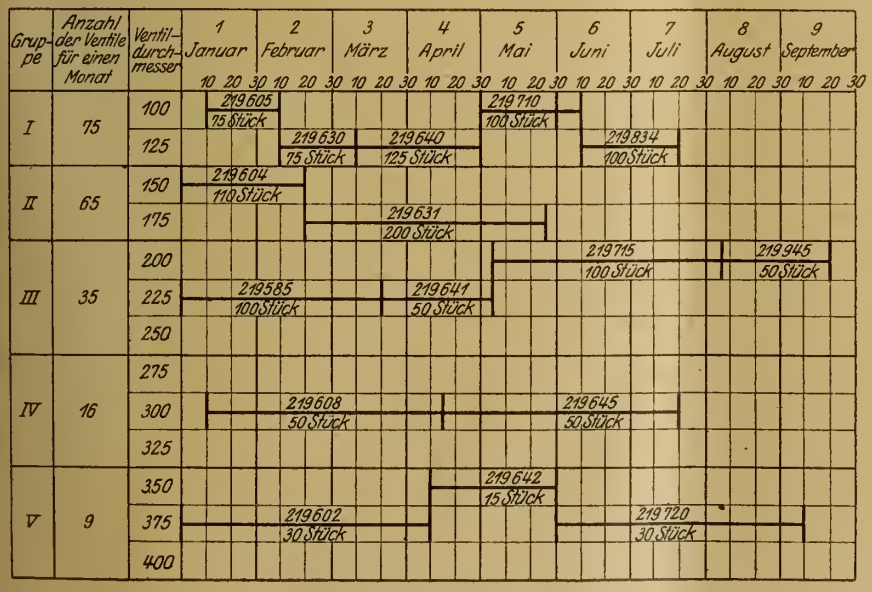


Fig. 54. Auftragübersicht.

Herstellungzeiten. Nach Einübung der Arbeiterschaft auf die Fertigung an den einzelnen Maschinen ist bei gleichbleibenden Durchschnittverdiensten des einzelnen Akkordarbeiters eine weitere Verminderung der Herstellungskosten zu erwarten. Da im vorliegenden Falle in erster Linie die geänderten Verhältnisse nur für die Bearbeitung geprüft wurden, sind die Ersparnisse in der Eisengießerei durch Herstellung der Gußteile auf Formmaschinen und in der Hammerschmiede durch Herstellung der Teile im Gesenk nicht weiter besonders berücksichtigt worden.

C. Unkosten, Nebenzeiten, Nebenbeförderungen.

Der Aufbau der Fertigung nach den Grundsätzen wissenschaftlicher Betriebsführung ergibt eine Verringerung der Unkosten für den Herstellungsgang

durch Verminderung der Nebenzeiten, die von den einzelnen Arbeitern außer der reinen Arbeitzeit am Werkstück aufgewandt werden müssen.

Hierunter fällt die geringere Inanspruchnahme von Förderarbeitern, da künftig alle Stücke nur bestimmte Wege gehen und nicht einzeln, sondern in größerer Stückzahl gleichzeitig befördert werden. Im Herstellungsgang selbst werden dadurch Verzögerungen und unnötiger Aufenthalt der Maschinenarbeiter vermieden.

Infolge der Verbesserung der Hilfseinrichtungen, der Vorrichtungen für die Fertigung und der Einübung des Arbeiters auf ihren Gebrauch tritt für den Arbeiter eine Beruhigung und die Möglichkeit ungestörten und ununterbrochenen Arbeitens ein.

Die Beaufsichtigung der Fertigung in einer geschlossenen Werkstatt ist naturgemäß leichter und übersichtlicher. Wenn auch für diese Werkstatt ein besonderer Meister erforderlich ist (während die Beaufsichtigungsarbeit in der großen allgemeinen Werkstätte von anderen Meistern mitgemacht wurde), so ist dies nur ein scheinbarer Nachteil, der dadurch ausgeglichen wird, daß sich der eine Meister seiner Arbeit vollständig widmen kann und die zahlreichen Meister, die in der allgemeinen Werkstätte bisher mit der Beaufsichtigung mitbeschäftigt waren, für die Erweiterung ihres übrigen Aufgabenkreises frei werden.

BEZAHLUNG UND EINRECHNUNG DES FORTBILDUNGSCHULUNTERRICHTES IN DIE ARBEITZEIT.

Zuschrift von Otto Plöttner, Neugersdorf i. Sa.

Mir scheint bei dem Aufsatz des Herrn Goerrig in WT. 10 vom 15. Mai 1922 eine ganze Anzahl falscher Voraussetzungen und ein Mangel an tieferer Kenntnis des behandelten Stoffes vorzuliegen. Gewiß kann man sich auf diese Art nach Paragraph soundso Absatz soundso auf den formalen Standpunkt versteifen. Ich denke, wir brauchen aber in unserer Zeit mehr Großzügiges und weniger Bürokratisches. Ich will nur auf einige Punkte eingehen.

Goerrig stößt sich zunächst an der Bezahlung der Schulstunden. Weiß er nicht, daß Lehrlinge in der Kalkulation höher eingesetzt werden, als die Stundenvergütung wirklich beträgt? Damit ist doch dem Arbeitgeber, der es mit diesem Teil Unkosten so genau nimmt, bereits Ersatz geschaffen. Weiter meint er, daß die erlangten Kenntnisse der Lehrlinge durch Fortgang der jugendlichen Kräfte verloren gehen könnten. Wie stellt er sich nun dazu, wenn zu dem betreffenden Arbeitgeber, der diesen Standpunkt einnimmt, ein anderer Arbeiter kommt, der seine tieferen Kenntnisse bei anderen geholt hat? Würde Goerrig folgerichtig sein und diese wertvollere Arbeitskraft ablehnen? Er will ja seinen Leuten auch nichts mitgeben. Wohin kommen wir mit dem Nachwuchs in unserer Industrie, wenn alle diesen Standpunkt einnehmen wollen? Noch haben wir Deutsche das Übergewicht in wirtschaftlichen Leistungen dank unserem gutgeschulten Arbeiternachwuchs. Es ist die Pflicht der Industrie, dem jungen Nachwuchs mitzugeben, was möglich ist. Unsere Jugend richtet über uns, wenn wir der Vergangenheit angehören. Wer für diesen weiteren Gedankengang keinen Sinn hat, mag sich von einem Betriebswissenschafter vorrechnen lassen, daß er persönlich höheren Gewinn hat, wenn sein Arbeitspersonal systematisch geschult wird. (Siehe die großzügigen Werkschulen neuzeitlich geleiteter Werke.) Als Metall- und Schulfachmann möchte ich über den Einwand der Verrohung der Jugend und dergleichen trübe Prophezeiungen nur lächeln. Nach den Prophezeiungen unserer Großväter ist an uns allen kein guter Faden mehr, und wir müßten Taugenichtse und was nicht alles sein, nicht die guten Bürger, die wir sind. Pflanzt doch in die Jugend die Lernbegierde, den Wissenseifer durch Anhalten zum Schulbesuch. Das schützt eher vorm Herumlungern, als wenn die Jungens (doch nur, um die Stunde noch herauszukriegen) ein Stündchen in der Werkstatt vor der bösen Welt da draußen behütet werden. Die Ursachen der Roheit und Verwilderung liegen doch etwas tiefer.

Von den sechs Arbeitstagen der Jugend drei Jahre lang einen Tag zur theoretischen Ausbildung der Schule sei die Losung zum Wohle unseres Volkes und unserer Industrie. Für die Rechner noch einen Trost: Die verhältnismäßig geringen Unkosten der Schulzeitbezahlung sind ein Posten, der sich gut verzinst, wenn man es auch nicht unmittelbar auf einem Stück Papier ausrechnen und beweisen kann. Und trotzdem geht auch das, wenn es verlangt wird.

Erwiderung von Franz Goerrig, Siegburg.

Die Erwiderung des Herrn Plöttner auf meine Ausführungen in Heft 10 auf S. 284 läßt vermuten, daß er den tieferen Grund und den Endzweck meiner Ausführungen nicht erfaßt hat.

Es kam mir keineswegs darauf an, in kleinlicher, knauseriger, einseitiger Art für die Einsparung einiger Pfennige Propaganda zu machen, vor allen Dingen aber lag es mir fern, zu behaupten, daß es durch entsprechende Verrechnung nicht möglich gemacht werden könne, die Lohnaufwendungen für die Unterrichtszeit der Lehrlinge in die Preise einzukalkulieren.

Ich wollte in der Hauptsache auf die psychischen Gefahren der jetzigen Richtung der Gesetzgebung und Praxis in der Frage der Bezahlung und der Einrechnung des Fortbildungsschulunterrichtes in die Arbeitszeit aufmerksam machen und darlegen, daß die Lehrlinge gerade im Interesse der Erziehung der Jugend und der Heranbildung eines gesunden Nachwuchses an Fachkräften von früh auf und während der ganzen Lehrzeit mehr an Arbeitspflicht und an den Grundsatz der Bezahlung nach Leistung als an unverdiente Geldzuwendungen gewöhnt werden müssen.

Daß die Jugendlichen, die als Lehrlinge usw. heute reichlich Geld verdienen, nicht nur ihren Eltern und objektiv urteilenden Sozialpolitikern, sondern auch ihren Lehrern in den Fortbildungschulen durch mangelnden Pflichteifer, Verrohung usw. bittere Sorgen bereiten, und worauf diese Mißstände in erster Linie zurückzuführen sind, bedarf für jemanden, der vorurteilsfrei und offen die Wirklichkeit schaut, keiner näheren Begründung. Ich trete ebenso sehr, wie Plöttner es von sich betont, für den Fachunterricht der Lehrlinge ein, habe auch nichts gegen einen besonderen Unterrichtstag, bin jedoch der Ansicht, daß die Vorteile eines stärkeren Schulzwanges nicht durch die Überantwortung der Jugend auf die Straße wettgemacht werden dürfen.

BEZAHLUNG NACH LEISTUNG.

Zuschrift von Otto Plöttner, Neugersdorf i. Sa.

In seinem zweiten Aufsatz in WT. 11 vom 1. Juni 1922 rechnet Herr Goerrig mit vielen Paragraphen und kunstvoll aufgebauter Rechnung heraus, daß wir zu wenig nach Leistung bezahlen. Soviel allgemein bekannt sein dürfte, werden die Tariflöhne, mit denen Goerrig in seiner Rechnung operiert, von den beteiligten Organisationen als Mindestlöhne vereinbart. Niemand wird natürlich den Arbeitgeber hindern, bei entsprechender Mehrleistung den Lohn zu erhöhen, und ein weitsichtiger Arbeitgeber wird von ganz allein den Arbeitseifer und die Schaffenslust seiner Arbeiter dadurch anregen, daß er einzelne befähigte Arbeiter über den Tariflohn bezahlt. Dadurch ergibt sich von allein der Ansporn für den dadurch bessergestellten und den zurückgebliebenen noch nach Mindestlohn bezahlten Arbeiter. Dagegen, daß ein unfähiger Arbeiter ausgeschieden wird, wird sich nach meinen Erfahrnngen auch die Arbeiterschaft, die auf ihren Berufsstolz hält, nicht sträuben.

Auch ich bin für einen größeren Abstand in der Entlohnung der gelernten und der ungelernten Arbeiter. Diese höhere Entlohnung wäre ja dann ein genügender Ansporn zur Erlernung eines Handwerks. Nun widerlegt sich Goerrig in seinem Beispiel von den 9 Kindern — man könnte ebensogut 15 und mehr herausrechnen — in diesem Punkte selbst. Man muß sich doch sagen, daß der ungelernte Arbeiter, der von seinen 2000 M Mehrverdienst gegenüber dem gelernten Ledigen, sage und schreibe 12 Personen ernähren soll, diese Mehrsumme heute haben muß. Ich weiß nicht, ob es Goerrig für diese Summe übernähme. Das weiß ich, der gelernte Arbeiter gönnt seinem ungelernten Arbeitskollegen diesen, für den gedachten Zweck noch zu kleinen, Mehrverdienst, denn er weiß, was Goerrig da herausrechnet, ist Zahlenblendwerk. Damit der einzelne Arbeitgeber nicht ungerechterweise mehr belastet wird als ein anderer, müßte man eben auf Familienkassenbildung zukommen, zu denen jeder steuert, wie das übrigens bereits geschieht.

Wenn Goerrig auch verschiedene Paragraphen des B. G. B. nicht gefallen, so scheint es wenigstens der Artikel 163 der Verfassung zu tun. Dieser Artikel ist aufzufassen als ein Appell an den Gemeinsinn. Wir erfüllen diesen Artikel daher nicht, indem wir möglichst viel Konzessionen an das Eigeninteresse des einzelnen machen, sondern indem jeder zunächst seinen eignen Gemeinsinn betätigt und — die Schulstunden der Jugendlichen in die Arbeitzeit einrechnet.

Übrigens hielt ich es für das Beste, wenn — genau wie für den Schulzwang — ein Gesetz über Lehrzwang (jeder hat einen Beruf zu erlernen) käme, in dem dann Fortbildungschulzeit, Bezahlung usw. genau geregelt würden.

In commune bonum.

Erwiderung von Franz Goerrig, Siegburg.

In seiner vorstehenden Erwiderung auf meine Ausführungen in Heft 11 der „Werkstattstechnik" verläßt Herr Plöttner das gestellte Thema völlig, indem er zunächst den an sich selbstverständlichen und von mir nicht im geringsten kritisierten Grundsatz der Berücksichtigung des Mehrwertes durch Tarifüberverdienste anführt, um dann zusammenhanglos auf das völlig andere in WT. 10 besprochene Thema überzuspringen. Bei diesem unlogischen Sprunge kann ich ihm mit sachlicher Erwiderung natürlich nicht folgen und unter Hinweis auf meine eingehende Darlegung in WT. 11 lediglich betonen, daß es dem Handel und der Industrie trotz besten Willens durch die neuzeitliche Lohnentwicklung fast unmöglich gemacht wird, durch freiwillige Leistungszulagen die gewaltige Spanne zwischen dem Lohne eines alleinstehenden hochwertigen Facharbeiters und eines ungelernten wenig leistungsfähigen Arbeiters mit großer Familie zwecks Anregung zu Mehrleistungen zu überbrücken, und daß es Sache des Staates und der Steuergesetzgebung bleiben muß, zugunsten der kinderreichen Familien ausgleichend tätig zu sein.

Ich benutze die Gelegenheit, um darauf hinzuweisen, daß es im zweitletzten Absatze meines Beitrages auf Seite 320 in WT. 11 in der dritten Zeile statt Leistungslohn sinngemäß Soziallohn heißen muß.

EINWIRKUNG DER KALKULATION AUF DIE FERTIGUNG.

Von Paul Bischoff, Berlin.

Inhalt: Bedeutung der Kalkulation für die Fertigung. Aufstellung von Bearbeitungsplänen. Festlegung der Bearbeitungszeiten für die einzelnen Arbeitsgänge. Zuschläge während der Fertigung für schlechten Werkstoff, ungeeignete Bearbeitungsmaschinen und unzureichende Werkzeuge und Vorrichtungen. Entlastung der Meister von Schreib- und Lohnrechnungsarbeiten. Notwendigkeit einer planmäßigen Nachkalkulation.

In meiner letzten Abhandlung über die „Aufgaben einer Betriebsvorkalkulation" in Nr. 15 der WT. vom 1. August 1921 hatte ich bereits hervorgehoben, daß durch eine sachgemäß durchgeführte Vorkalkulation im allgemeinen nicht nur die günstigsten Bearbeitungszeiten der einzelnen Werkstücke, sondern auch die wirtschaftlichste Bearbeitungsweise einer Werkstatt zu erreichen ist. Der Konstrukteur soll in erster Linie die von der Werkstatt verlangte Ausführungsform eines Werkstückes zeichnerisch in eindeutiger Weise festlegen. Diese Anforderung an eine gute Werkstattzeichnung ist unbedingt notwendig, wenn man austauschbare Teile erzielen will und die Nachlieferung von Ersatzteilen ohne große Schwierigkeiten vor sich gehen soll. Werden aus fabrikationstechnischen Gründen Abweichungen notwendig, so muß unbedingt dafür gesorgt werden, daß die vorgenommenen Änderungen zumindest auf allen Zeichnungen richtig nachgetragen werden. Auf diese Weise kann man das Einschleichen von Fehlern von einer Zeichnung zur anderen schon im Konstruktionsbüro verhindern.

Die wichtigste Frage, wenn man plant zu einer wirtschaftlichen Fertigung zu gelangen, ist wohl die Aufstellung eines genauen Bearbeitungsplanes für alle zu einem Fertigfabrikat gehörenden Einzelteile. Je eingehender ein solcher Plan von vornherein aufgestellt wird, desto besser wird er sich den wirklichen Verhältnissen anpassen. Hinzu kommt noch, daß unter den heutigen Verhältnissen eine genaue Kalkulation ohne einen möglichst eingehenden Bearbeitungsplan fast überhaupt unmöglich ist. Denn nicht allein die schwankenden Preise für alle Rohmaterialien und Werkzeuge sind für den Endpreis einer Maschine ausschlaggebend, sondern letzten Endes auch die sehr ver-

änderlichen Arbeitslöhne. Für diese ist es bei unserer heutigen Geldentwertung angebracht, allgemein die Bearbeitungszeit statt des Bearbeitungspreises zu ermitteln, weil die einmal errechneten Bearbeitungszeiten unter den gleichen Voraussetzungen auch bei einer Änderung der Lohnhöhe, die heute unausbleiblich ist, ihre volle Gültigkeit behalten.

Wie u. a. auch an dieser Stelle von den verschiedensten Seiten schon hervorgehoben, muß einem für diesen Zweck eingerichteten Büro außer den für das Werk gültigen Material- und Normentafeln ein Verzeichnis der im Betriebe befindlichen Werkzeugmaschinen, Vorrichtungen und sonstigen Sonderwerkzeuge zugängig gemacht werden. Hierher gehören auch Leistungspläne, die für jede Maschine die zulässige Belastung bei den verschiedensten Werkstoffen angeben, weil man so einer übermäßigen Belastung vorbeugen kann. An Hand dieser Unterlagen ist es einem fachlich genügend vorgebildeten Kalkulator bei einer zielbewußten Fabrikorganisation leicht, in den einzelnen Fällen den zweckmäßigsten Arbeitsgang vorzuschreiben.

Bei einer noch so gründlichen Vorkalkulation können aber unmöglich alle bei der späteren Bearbeitung in der Werkstatt auftretenden Schwierigkeiten gleich von vornherein berücksichtigt werden. Hierher gehört in erster Linie die durch die Beschaffenheit des Werkstoffes, sei es durch schlechten und porösen Guß, hartes und sandiges Material, hervorgerufene Änderung des angenommenen Arbeitsganges. Anderseits treten bei der Werkstattausführung in vielen Fällen auch durch die vorhandenen Bearbeitungsmaschinen und Werkzeuge Fragen auf, die bei der voraufgegangenen Festlegung des Arbeitplanes noch nicht berücksichtigt werden konnten. Derartige Abweichungen von dem vorgeschriebenen Arbeitsgang treten ein, wenn z. B. aus reinen Termingründen die für die günstigste Bearbeitung vorgesehenen Werkzeugmaschinen mit anderen Arbeiten auf Wochen hinaus belegt sind und gleichwertige Maschinen nicht vorhanden sind. Der gleiche Fall wird eintreten, wenn die bei einer Sonderfabrik bestellten Sonderwerkzeuge aus besonderen Gründen nicht rechtzeitig eingehen oder die im eigenen Werk herzustellenden Vorrichtungen nicht zeitig genug fertig werden oder nicht den gestellten Erwartungen entsprechen. Ähnlich liegt es, wenn in einzelnen Fällen die vorhergehenden Arbeiten nicht so ausgeführt waren, wie sie sein sollten, oder wenn durch irgend andere Einwirkungen Betriebsstörungen auftreten, die dem Arbeiter in der Ausführung seiner Arbeit hinderlich sind. Jeder erfahrene Betriebsmann wird bestätigen, daß es in der Werkstatt täglich noch andere unvorhergesehene Fälle gibt, die sich auch bei einer sonst noch so gut arbeitenden Betriebsorganisation nicht vermeiden lassen. Naturgemäß sind derartige Fälle bei der Einzelfertigung, wie es im Großmaschinenbau die Regel ist, häufiger als in der Reihen- oder Massenfabrikation.

Lohnwoche .... vom..... bis..... .

Meisterei	Zahl d. erled Akkordscheine	Produktive Löhne: Lohnsumme		Gerechneter Betrag		Gezahlter Betrag		Zuschläge: Materialfehler			Masch. u. Werkz. zus.			Summe der Zuschläge				
		M	Pf	M	Pf	M	Pf	Zahl	M	Pf	Zahl	M	Pf	Zahl	M	Pf	vHmehr als ger.	v H der Lohns.
Großdreherei																		
Kleindreherei																		
Hobelei																		
Fräserei																		
Vormontage																		
Montage																		
Schmiede																		
Kupferschlosserei																		
Modelltischlerei																		
Schraubendreherei																		
Zusammen	Zahl	M	Pf	M	Pf	M	Pf	Zahl	M	Pf	Zahl	M	Pf	Zahl	M	Pf	v H	v H
Wochendurchschnitt																		

Übersicht über die Zuschläge in jeder Lohnwoche in den einzelnen Meistereien.

Um derartige vorkommende Abweichungen wieder auf den richtigen Weg zu bringen, kann m. E. in erster Linie nur die Stelle der Werkstatt in Betracht kommen, die nächst dem ausführenden Arbeiter von jeder ungewollten Abweichung Kenntnis erhalten muß, also der Werkmeister oder dessen Vertreter. Will man den Meister für dieses Tätigkeitsgebiet besonders interessieren, so muß man ihn vor allen Dingen von aller überflüssigen Schreib- und Abrechnungsarbeit befreien. In dieser Beziehung nehme ich genau den Standpunkt ein wie Frenz, der in seiner „Kritik des Taylor-Systems" in dem Kapitel über die technischen Abteilungen eines Werkes, ihre Tätigkeit und ihren Zusammenhang, alle hiermit zusammenhängenden Fragen ausführlich begründet. Ein Meister mit einer vorwiegend praktischen Ausbildung sollte heute in neuzeit

lich geleiteten Fabrikbetrieben nicht mehr mit verwikkelten Lohnrechnungen und ähnlichen Dingen belastet werden, die in den meisten Fällen noch ein mehr oder weniger zahlreiches Büropersonal erforderlich machen, dessen Oberleitung der Meister neben seiner eigentlichen Tätigkeit auch noch übernehmen soll.

In engem Zusammenhang mit den rein organisatorischen Maßnahmen steht ohne allen Zweifel die zweckmäßige Ausbildung des Nachwuchses in der Betriebsleitung wie auch die der Fach- und Maschinenarbeiter; auch hierbei sei auf die bereits erwähnte Kritik von Frenz*) hingewiesen und allen denen, die sich mit derartigen Fragen eingehender beschäftigen wollen, ein gründliches Studium nur dringend empfohlen.

Eine noch so sorgfältig durchgeführte Vorkalkulation wird jedoch nur Stückwerk bleiben, wenn nicht eine entsprechende Nachkalkulation einsetzt, die die errechneten Werte mit den tatsächlichen vergleicht und bei wesentlichen Abweichungen die in Betracht kommenden Stellen aufmerksam macht. Durch eine zweckmäßig organisierte Nachkalkulation soll nicht allein das Endergebnis jeder Bestellung erscheinen, sondern in übersichtlicher Form angegeben werden, wieviel jedes Teil eines Fertigfabrikates, und mithin jeder Arbeitsvorgang, tatsächlich gekostet hat.

Jedem Betriebsmann ist bekannt, daß die von der Werkstatt aus verschiedensten Gründen nötig befundenen Zuschläge bei einer planmäßigen Vorkalkulation einen wunden Punkt innerhalb des Betriebes bilden, Es ist daher unbedingt erforderlich, daß die Nachkalkulation dem Zuschlagswesen ihre besondere Aufmerksamkeit zuwendet.

Nebenstehende Tafel soll andeuten, wie man sich in einer Maschinenfabrik im allgemeinen eine Übersicht über die in den einzelnen Meistereien gezahlten Zuschläge in jeder Lohnwoche verschaffen kann. An Hand dieser und ähnlicher Tafeln ist es dann der Betriebsleitung nicht schwer, an dieser oder jener Stelle einzugreifen.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß alle in dieser Hinsicht zu treffenden Maßnahmen niemals über einen Kamm geschoren werden dürfen, sondern den betreffenden Betrieben mit seinen bei unserer deutschen Industrie üblichen Eigenarten entsprechend angepaßt werden müssen. Ebenso, wie es verschiedene Wege gibt, die nach Rom führen, gibt es auch auf diesem Gebiete viele Möglichkeiten, die zu einer wirtschaftlichen Fertigung führen.

*) Vergl. Frenz „Kritik des Taylor-Systems", Verlag Julius Springer, Berlin 1920.

ZEITERSPARNIS IM BETRIEB DURCH VERWENDUNG VON RECHENSCHIEBERN FÜR DIE KALKULATION.

Zuschrift von Fritz Theimer, Wien.

Inhalt: Allgemeine Gesichtspunkte über Zweck und Einrichtung eines Rechenschiebers für die Kalkulation. Der Schieber System Kresta. Beispiele für seine Verwendung.

Der Aufsatz, den Herr Walter E. Overmann, Rheine (Westf.), in der „Werkstattstechnik" 1922 in Heft 2 veröffentlichte, bringt eine Reihe interessanter Vergleichwerte über die Verwendung des Sonderrechenschiebers von Winkel und der Rechenuhr von Thomas gegenüber einem gewöhnlichen oder Normalrechenschieber.

Aus den in dem Aufsatz angeführten Tafeln geht die wohl von vornherein zu erwartende Tatsache hervor, daß die Sonderschieber, wie auch die Rechenuhr, dem Normalschieber hinsichtlich der rascheren Ermittlung der Ergebnisse überlegen sind.

Das ist eben der Zweck eines jeden richtig durchgebildeten Sonderapparates, zu dem auch der Schieber gehört. Diese Überlegenheit besitzt auch der Normalschieber gegen die gewöhnliche ziffermäßige oder auch logarithmische Ausrechnung, weshalb der Techniker ohne dieses Hilfsmittel nicht mehr zu denken wäre.

In der Kalkulation spielt aber der Zeitaufwand für die Ermittlung der Laufzeit gegen jene Zeit, die der Kalkulator zur Überlegung über die richtige Arbeitsfolge sowie Verwendung der zweckmäßigsten Maschinen und Vorrichtungen anzustellen hat, eine verhältnismäßig geringe, um nicht sagen zu müssen, gar keine Rolle.

Nach meiner Ansicht kommt jedoch ein anderer Umstand viel mehr in Betracht, und zwar der, daß mit dem Rechenschieber dem Kalkulator und auch dem Betriebsmann ein Instrument an die Hand gegeben werden muß, das ihn der Aufgabe enthebt, für jeden einzelnen Fall eine Reihe von mehr oder weniger aus der Luft gegriffenen Annahmen zu machen und auf dieser, mithin sehr unsicheren Grundlage seine Berechnungen anzustellen.

Mit anderen Worten, der Kalkulationsrechenschieber muß auf Grundwerten aufgebaut werden, die feststehen und somit die Gewähr bieten, daß die errechneten Werte auch praktisch brauchbar sind.

Der Hauptzweck eines derartigen Rechenschiebers ist die Ermittlung von Laufzeiten.

Diese sind Funktionen von Arbeitsgeschwindigkeit vom Spanquerschnitt, vom Vorschub und bei Maschinen mit gerader Hauptbewegung außerdem noch von dem Verhältnis von Schnitt- und Rücklaufgeschwindigkeit.

Arbeitsgeschwindigkeit, Spanquerschnitt und Festigkeit des zu verspanenden Materials stehen in enger Wechselbeziehung zueinander, ein Kalkulationsrechenschieber muß daher diese Erkenntnisse berücksichtigen und die genannten Größen in dem zueinander gehörigen richtigen Verhältnis verwenden.

Den Ausgangspunkt bildet hierbei in allen Fällen die Materialfestigkeit, eine Grundlage, die einwandfrei feststeht und dem Kalkulator wie auch dem Betriebsmann mit der Zeichnung, aus der die Art des Materiales und dessen Festigkeitswert hervorgehen, bekanntgegeben wird.

Die Tafeln von v. Dobbeler und der Rechenschieber von Hippler sind auf dieser Grundlage ermittelt. Erstere sind wohl für den Bürogebrauch, nicht aber für die Werkstätte geeignet, und letzterer gibt vielfach zu hohe Werte, die in den meisten Fällen praktisch nicht eingehalten werden können; es sei denn, daß einerseits nur erstklassiges Material für die Werkzeuge verwendet wird, und anderseits tatsächlich Hochleistungarbeitsmaschinen zur Verfügung stehen. Wie diese beiden Bedingungen erfüllt sind, soll an dieser Stelle nicht näher erörtert werden.

Viele Betriebsmänner wissen ohnedies, wie es in vielen Fällen mit der Werkstätteneinrichtung bestellt ist, und welche Zugeständnisse häufig gemacht werden müssen, um eine Arbeit auf einer Maschine zu machen.

Der Betriebsmann muß daher ein Instrument besitzen, das er jederzeit bei sich tragen kann, und das ihn vor allem in den Stand setzt, ohne Kenntnis von mehr oder weniger verwickelten Formeln rasch und sicher an Ort und Stelle die erforderlichen Werte für Laufzeit, Schnittgeschwindigkeit und Spanquerschnitt sowie geeignete Vorschubgrößen festzulegen. Diese Werte müssen erprobte, sicher erreichbare Mittelwerte sein und dürfen keine Rekordziffern dar-

stellen, die vielfach nicht eingehalten werden können und eben dadurch das Vertrauen des Arbeiters zu seinem Vorgesetzten bzw. zur aufgestellten Lohnberechnung untergraben.

Wenn neben dieser Hauptaufgabe der Sonderrechenschieber noch gestattet, alle mit jedem Normalschieber durchführbaren normalen Rechnungsarbeiten zu lösen, und es außerdem ermöglicht, noch für die am häufigsten vorkommenden Materialsorten und Profile die Gewichte zu bestimmen, und zufolge seiner Form bequem in der Tasche getragen werden kann, so stellt ein solches Instrument das erstrebenswerte Ideal vor, das nicht nur der Kalkulator an seinem Arbeitstisch, sondern vor allem auch der Betriebsmann in der Werkstätte fordern kann.

Unter diesen Gesichtspunkten will der Verfasser die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf einen Kalkulations- und Betriebsrechenschieber System Kresta lenken (Österr. u. Deutsches Reichspatent angem.) (Fig. 1), der unter Einhaltung vorstehend angeführter Grundsätze und unter Zugrundelegung langjähriger praktischer Erfahrung sowie Erprobung aufgebaut ist und sich auch bereits praktisch bewährt hat.

Dieser Sonderschieber enthält alle für den Kalkulator sowie Werkstättenmann unbedingt erforderlichen Werte wie: mittlere Schnittgeschwindigkeiten, bezogen auf Festigkeit und Spanquerschnitt, sowie die zu den verschiedenen Durchmessern bzw. Hublängen gehörigen Drehzahlen und Doppelhübe, in letzterem Falle unter Rücksichtnahme auf den beschleunigten Rücklauf; ferner die Laufzeiten in Sek. und Min. für Dreh-, Bohr-, Fräs- und Schleifarbeiten ebenso Hobel- und Stoßarbeiten und den Kraftbedarf in PS; bei Fräsmaschinen den mittleren minutlichen Vorschub für einfache und mehrfach übersetzte Maschinen und schließlich noch die oben erwähnten Skalen für die Bestimmung der Gewichte von Rund-, Vier- und Sechskantmaterial aus Eisen, Zink, Messing, Kupfer und Blei.

Die Handhabung ist einfach, und alle Werte können ohne Kenntnis irgendwelcher mathematischer Formeln auf Grund der jedem Schieber beigegebenen Erklärung rein mechanisch bestimmt werden.

Selbstverständlich gestattet dieser Sonderrechenschieber auch alle anderen Rechnungsoperationen wie: Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren und Radizieren, die mit wesentlichen Vereinfachungen durchgeführt werden können.

Im Anschluß an das bereits allgemein Gesagte und zu dessen Begründung soll an einigen praktischen Beispielen die Verwendung dieses Rechenschiebers gezeigt werden.

Zahlreiche betriebsmäßig durchgeführte Versuche und Beobachtungen haben ergeben, daß bei einem Spanquerschnitt $q = 2$ mm² die günstigste Schnittgeschwindigkeit, ausgedrückt in m i. d. Min., für Flußeisen, Flußstahl, Messing und Aluminium gleich ist $v_1 = \frac{1000}{k_z}$ und für Gußeisen und harte Bronze gleich ist $v_1 = \frac{240}{k_z}$, worin unter k_z die Zugfestigkeit des zu verspanenden Materials in kg für den mm² verstanden ist. Die sich aus diesen Formeln ergebenden Werte sind durchschnittliche Näherungswerte und für guten Werkzeugstahl, vor allem Schnellstahl, bei richtiger Schneidenausbildung und sachgemäßer Anstellung möglich. Ferner ergab sich, daß sich die zu verschiedenen Spanquerschnitten gehörigen Schnittgeschwindigkeiten umgekehrt verhalten wie die vierten Wurzeln aus den in mm² ausgedrückten Spanquerschnitten.

Dies vorausgeschickt, ergibt sich die zu irgend einem Spanquerschnitt q gehörige Schnittgeschwindigkeit zu:

$$v = \frac{1190}{k_z \cdot \sqrt[4]{q}}$$

für die erstgenannten Materialien und zu:

$$v = \frac{286}{k_z \cdot \sqrt[4]{q}}$$

für die an zweiter Stelle genannten Materialien.

Die Anordnung der logarithmischen Teilungen auf dem Rechenschieber ist derart getroffen, daß für $q = 2$ mm² die entsprechenden günstigsten Schnittgeschwindigkeiten unmittelbar unter dem Läuferstrich M abgelesen werden können, während für alle anderen Querschnitte die am Läufer angeordnete verschiebbare Leiste λ benutzt werden muß.

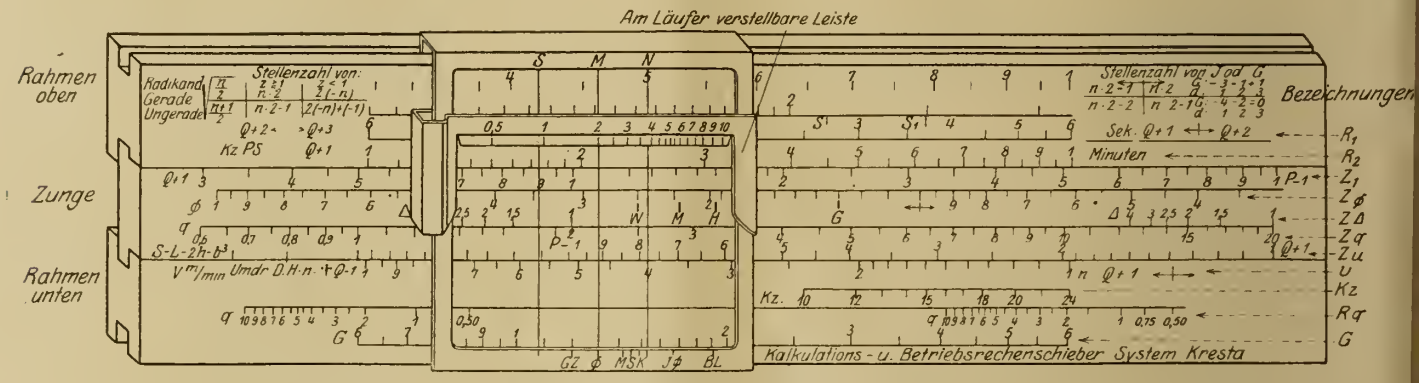


Fig. 1. Betriebsrechenschieber System Kresta.

Zwecks kürzerer Sprechweise werden für die Schieberhauptteile folgende Bezeichnungen gewählt:

Läufer L, verstellbare Leiste λ, Zunge Z, Rahmen oberhalb der Zunge R_o und unterhalb davon R_u.

Ebenso seien die verschiedenen Schieberteilungen in nachstehender Weise (Fig. 1) bezeichnet:

Auf R_o . . .	$\sqrt{\ }$	Erste (unterteilte) Teilung
	R_1	Zweite Teilung
	R_2	Dritte ,,
Auf Z	Z_1	Erste ,,
	$Z\phi$	Zweite ,,
	$Z\Delta$	Dritte ,,
	Z_q	Vierte ,,
	Z_u	Fünfte ,,
Auf R_u . .	v	Erste ,,
	K_z	Zweite ,,
	R_q	Dritte ,,
	G	Vierte ,,

Anwendungsbeispiele:

I. Maschinen mit kreisender Hauptbewegung.

A. Drehbänke.

1. Mit welcher günstigsten Schnittgeschwindigkeit soll eine Welle aus S.M.-St. von $K_z = 60$ kg/mm² Festigkeit, einer Spantiefe $t = 5$ mm und einem Vorschub $\sigma = 0{,}6$ mm gedreht werden? Der Drehstahl wird mit Wasser gekühlt.

Lösung: Stelle L Haarstrich N (für Naßbearbeitung) über 6 ($K_z = 60$) der Teilung R_2 (Fig. 2, Läuferstellung A), setze unter L Haarstrich M den Wert 1 der $Z\phi$-Teilung, ver-

schiebe λ bis zur Teilung V auf R_u und lies unter dem Wert des Spanquerschnittes $q = 5 . 0,6 = 3$ mm² die Schnittgeschwindigkeit auf der v-Teilung mit $v = 17,4$ m i. d. Min. ab.

2. Wie groß ist die Umdrehungszahl der Welle, um die errechnete minutliche Schnittgeschwindigkeit zu erhalten?

Lösung: Halte Z in der Lage wie unter 1 fest, verschiebe L Haarstrich M auf 1 von Z_1 und lies ebenfalls mit λ Strich 3 (Spanquerschnitt 3 mm²) auf R_u Teilung v für die minutliche Drehzahl den Wert $u = 55,5$ ab (Fig. 2, Läuferstellung B).

3. Wie groß ist die Schnittzeit für einen Schnitt, wenn die fragliche Welle eine Länge $L_g = 2000$ mm besitzt?

Lösung: Setze Strich 1 von Z_u über 55,5 der Teilung v auf R_u und L Haarstrich M auf 6 (0,6 Vorschub) von Z_u, verschiebe dann Z so lange, bis Strich 2 ($L_g = 2000$) von Z_u mit L Haarstrich M übereinstimmt und lies an R_2 über Strich 1 von Z_1 die Schnittzeit mit $T = 60$ Min. ab (Fig. 3).

4. Wie groß ist die Schnittleistung in PS am Arbeitstück gemessen?

Lösung: Setze L Haarstrich M über Strich 3 ($q = 3$ mm²) von R_q, schiebe Strich 6 ($K_z = 60$ kg/mm²) von Z_1 unter Läufer Haarstrich N (wegen Naßbearbeitung), verschiebe L bis 3 ($q = 3$ mm²) auf Z_q und lies darüber auf R_2 als Leistung $N = 2,6$ PS ab (Fig. 4, Läuferstellung A u. B).

B. Fräsmaschinen.

Bei diesen Maschinen handelt es sich vor allem um die Bestimmung des minutlichen Vorschubes in mm, die Schnittgeschwindigkeit in m i. d. Min. und die Umdrehungszahl des Fräsers.

Den Ausgangspunkt bildet die Formel:

$$S = \frac{60 \cdot w \cdot v}{b \cdot t \cdot k}.$$

Hierin bedeutet:

S den minutl. Vorschub in mm,
w den Schnittdruck in kg,
v die Schnittgeschwindigkeit in m i. d. Min.,
b die Fräsbreite in mm,
t die Frästiefe in mm,
$k = K_z . a$, und zwar ist K_z die Materialfestigkeit und a ein Wert, der für Stahl und Flußeisen zwischen 2,5 bis 3,2 und für Gußeisen zwischen 4 bis 6 schwankt.

1. Eine Leiste aus S.M.-St. von $K_z = 65$ kg/mm², Breite $b = 50$ mm, soll mit einem Schnitt überfräst werden. Die Schnittiefe

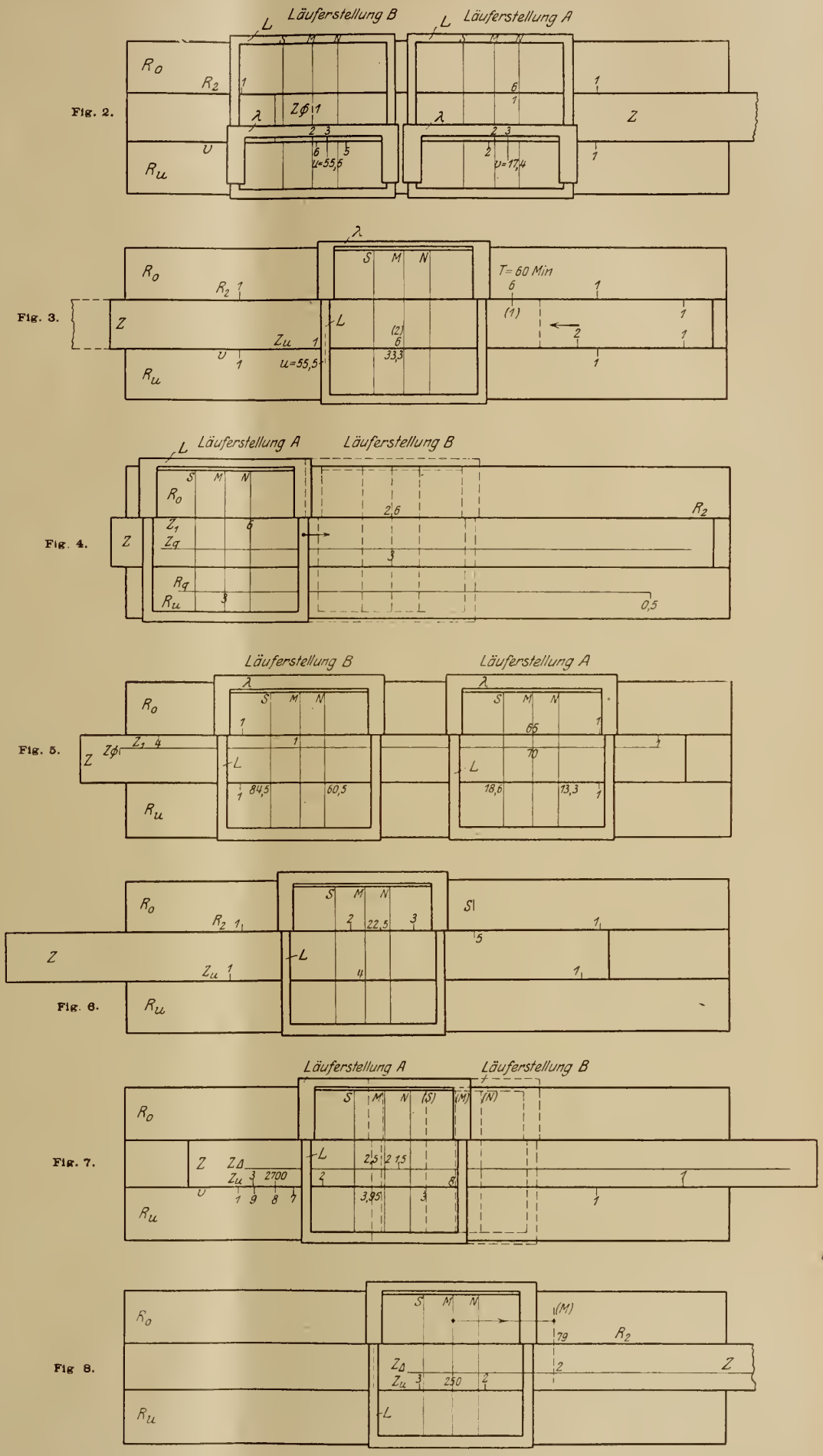


Fig. 2–8. Anwendungsbeispiele.

sei t = 4 mm und der Fräserdurchmesser = 70 mm. Zu ermitteln sind: a) die Schnittgeschwindigkeit in m i. d. Min., b) die Umdrehungszahl des Fräsers und c) der Vorschub.

a) Schnittgeschwindigkeit.

Lösung: Stelle L Haarstrich M über 65 (K_7) auf R_2 und lies auf R_u Teilung v unter L Haarstrich S die Schnittgeschwindigkeit v = 18,6 m i. d. Min. für Schlichten und unter L Haarstrich N v = 13,3 m i. d. Min. für Schruppen ab (Fig. 5, Läuferstellung A).

b) Drehzahl des Fräsers.

Lösung: Halte L fest und setze unter Haarstrich M die Zahl 7 (Ø = 70 mm) von ZØ, verschiebe dann L bis Strich 1 auf Z_1 und lies abermals auf R_u Teilung v unter L Haarstrich S n = 84,5 für Schlichten und unter Haarstrich N n = 60,5 Umdr. i. d. Min. für Schruppen ab (Fig. 5, Läuferstellung B).

c) Vorschub.

Lösung: Stelle Strich 5 (Fräsbreite 50 mm) auf Z_o unter Marke S von R_o, verschiebe dann L auf Strich 4 (Frästiefe 4 mm) von Z_u und lies darüber auf R_2 den Vorschub S = 22,5 mm i. d. Min. ab. Ist der Fräser aus Schnellsta l, so kann der Vorschub um 40 vH demnach auf 31,5 mm i. d. Min. erhöht werden (Fig. 6).

II. Maschinen mit gerader Hauptbewegung Hobelmaschinen, Stoßmaschinen usw.

Bei diesen Maschinen erfolgt der Rücklauf um das 1,5- bis 4-fache schneller als der Vorlauf.

Es sei die Vorlaufgeschwindigkeit v_a m/Min., die Rücklaufgeschwindigkeit v_R m/Min., und zwar gelte die Beziehung

$$v_R = x \cdot v_a.$$

Ferner sei H in m der Hub der Maschine.

Es ergibt sich dann die Zahl der Doppelhübe (Vor- und Rücklauf) in der Min. aus der Gleichung:

$$n = \frac{v_a}{H} \cdot \frac{x}{x+1}.$$

Ist die Rücklaufgeschwindigkeit gleich der Vorlaufgeschwindigkeit, mithin x = 1, so ist:

$$n = \frac{v_a}{2H}.$$

Sind n, H u. v_a gegeben, so rechnet sich x aus der Gleichung:

$$x = \frac{v_a - nH}{n \cdot H}.$$

Bei dem vorliegenden Kalkulations- und Betriebsrechenschieber sind die Werte für x, nämlich 1,5 – 2 – 3 – 4, durch die Zungenteilung Z_J ausgedrückt, mit deren Hilfe es ohne weiteres möglich ist, die erforderlichen Werte für die Zahl der minutlichen Doppelhübe, Schnittzeit usw. zu ermitteln.

Auf einer Hobelmaschine mit v_a = 8 m i. d. Min., v_R = 16 m i. d. Min. soll eine Platte aus Gußeisen mittelhart $K_z \sim 16$ kg/mm² bearbeitet werden. Die Platte habe eine Länge L_g = 1200 mm und eine Breite B = 250 mm.

Die Schnittiefe betrage 6 mm, der Vorschub 0,8 mm und der Tischüberlauf 150 mm. Die Bearbeitung soll mit einem Schnitt erfolgen.

Lösung: Aus den Angaben folgt die Länge eines Doppelhubes zu H_1 = 2700 mm = 2,70 m.

a) Zahl der Doppelhübe.

Setze Strich 2,7 (H_1 = 2700) der Teilung Z_u über 8 (v_a = 8) der Teilung v und lies mit Hilfe von L unter 2 (x = 2) von Z_J auf Teilung v den Wert n = 3,95 Doppelhübe in der Min. ab (Fig. 7, Läuferstellung A).

b) Schnittzeit T.

Halte Z fest und verschiebe L Haarstrich M auf 8 (Vorschub = 0,8 mm) der Teilung Z_u (Fig. 7, Läuferstellung B), verschiebe dann Z, bis die Hobelbreite 250 der Teilung Z_u unter dem L Haarstrich M erscheint, und lies dann mit Hilfe von L über 2 (x = 2) von Z_J an R_2 für T = 79 Min. ab (Fig. 8).

c) Schnittleistung.

Diese wird in gleicher Weise wie beim Drehen ermittelt und ergibt in diesem Fall N = 1,2 PS, da der Spanquerschnitt q = 6.0,8 = 4,8 mm² ist.

ABWEGE DER NORMALISIERUNG.

Von M. Fabian, Witten a. d. Ruhr.

Inhalt: Einleitende Bemerkung über Normalisierung. Nachteile der Beschränkung der Maßstufen von Niet- und Schraubenlängen und dadurch verursachte Verluste an Material und Arbeitzeit.

Ein Ziel aufs innigste zu wünschen ist die Normalisierung.

Beispielsweise kann ein Güterwagenuntergestell so konstruiert werden, daß an diesem Untergestell nur Bohrungen von 16 mm vorgenommen zu werden brauchen und nur 16 mm Nieten ausschließlich Verwendung finden.

Wo stärkere Nieten am Platze sind, kann man zwei Nieten an ihre Stelle setzen; der zweite Einheitsniet von 16 mm wird dann weniger Kosten verursachen als die stärkeren von etwa 20 mm.

Ein Abweg der Normalisierung ist aber die Beschränkung irgendeiner üblichen Einheit (einer Normalie) in Längenmaßen, z. B. der Nietlängen.

Man findet diese unvorteilhafte Maßnahme häufig u. a. zu Zwecken einfacherer Lagerhaltung.

Die Normalisierung bzw. die Festsetzung von Maßstufen von 10 zu 10 oder gar 20 zu 20 mm scheint mit Rücksicht auf die Notlage Deutschlands an Rohmaterialien ein verschwenderischer Luxus und eine zu mangelhafte Ausnutzung des Materials.

Es ist nicht möglich im Betriebe mit Nieten in Abmessungen von nur 16×20, 16×30, 16×40, 16×50 mm usw. auszukommen.

Die Zwischenabmessungen von 16×25, 16×35, 16×45 mm usw. sind unentbehrlich.

Die Arbeiter werden eher dazu übergehen, wenn man ihnen nur Niete von 16×50 mm liefert, diese vor der Benutzung auf 16×45 mm abzuschneiden, als sie ungekürzt zu verwenden.

Die Arbeiter werden sich mit Recht nicht dazu entschließen können, die anstrengende und zeitraubende Mehrarbeit für das Stauchen des zu langen Nietes zu leisten und die Abgratung des überflüssigen Materials zu vollbringen.

Wenn man 25 Schrauben von 220 mm an einer Stelle gebraucht hat, wo nur Schrauben von 210 mm erforderlich sind, so hat man soviel überschüssiges Material verschwendet, daß man eine Schraube gleicher Abmessung mehr daraus machen könnte.

Bei 100 Schrauben würde man also das Material für 4 Schrauben verschwendet haben.

Aus dem Monats- und Jahresverbrauch der Schrauben innerhalb der Werkstätte läßt sich überschläglich feststellen, welchen Mehrgewinn an Schrauben man aus der verschwendeten Überlänge hätte gewinnen können.

Um bei dem Beispiel der Schrauben von 220 mm zu bleiben, nehme man einen Jahresverbrauch von 150 000

Stück an; es lassen sich also aus 100 Schrauben 4, aus 150 000 etwa 6000 Schrauben neu gewinnen.

Die an sorgfältige und technisch richtige Arbeit gewöhnten Schlosser einer Werkstätte, in der vorübergehend als Kriegsmaßnahme diese „Normalisierung" eingeführt wurde, haben sich zuerst an die Benutzung der zu langen Schrauben nicht gewöhnen können und mußten über die neue Einrichtung der „Normalisierung" besonders belehrt werden.

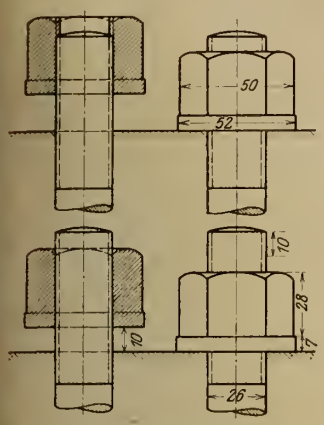


Fig. 1 u. 2. Zur Veranschaulichung vergrößerter Reibung bei unnötig langen Schrauben.

Von überaus wichtiger Bedeutung ist nämlich hierbei noch die folgende Überlegung, die zeigt, daß mit der Verschwendung und dem Mehrverbrauch des Materials auch kostbare Arbeitzeit verloren geht.

Fig. 1 u. 2 veranschaulichen die vergrößerte Reibungswirkung, die bei der Benutzung von Schrauben auftritt, die 10 mm länger als nötig sind.

Wird eine Mutter auf einen Bolzen aufgedreht, so ist die gesamte Reibungsarbeit in den Gewindegängen erst unmittelbar vor der Fertigstellung voll zu überwinden (Fig. 1). Allgemein ragt der Schraubenbolzen nur um 2 Gewindegänge bei der Fertigstellung über die Mutter hinaus.

Betrachtet man nun den Schraubenbolzen in Fig. 2, der 10 mm länger als nötig ist, dann sieht man, daß die gesamte Reibungsarbeit in den Gewindegängen auf einem Weg von 10 mm + 2 mm von dem Arbeiter zu leisten ist, bis er die Mutter zur Fertigstellung aufgedreht hat.

Ungünstiger tritt dieses bei Bundmuttern in Erscheinung.

Nun besteht auch noch die alte Bauregel, nach der die Mutter $^3/_4$ ihrer Höhe von Hand sich auf den Bolzen aufdrehen lassen und dann erst mit einem Schlüssel festgezogen werden soll.

Eine so hohe Mutter wird immer, wenn sie den Bolzen voll gefaßt hat, erheblichen Reibungswiderstand leisten.

Ist nun ein Bolzen 10 mm länger, so wird die Herstellung dadurch verlangsamt, der Zeitverbrauch größer und somit die Arbeit teurer.

Wenn aber die Bundmutter in dem Gewinde sehr schwer geht, so ist bei der Benutzung eines vorgeschriebenen Schlüssels eine sehr erhebliche Mehranstrengung seitens des Arbeiters aufzuwenden, um die Mutter in ihre Schlußstellung zu bringen.

Man überlege nur, wieviel solcher Schraubenmuttern der Arbeiter im Laufe eines Tages bei der Herstellung beispielsweise von Weichen und Kreuzungen anzuziehen hat, und welche unnötigen Arbeitswege erledigt werden müssen, nicht nur beim Zusammenbau, sondern auch bei den Instandsetzungen beim Lösen der Schrauben in der Werkstätte, wenn die Muttern mit mehr als zwei Gängen in der Fertigstellung aus den Schraubenbolzen hervortreten.

DIE ANLAGE DES NEUWERKES DER HIRSCH, KUPFER- U. MESSINGWERKE A.-G.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

(Schluß von S. 613.)

Durch die Neuanlage erzielte Vorteile.

Während das Gewicht der Gußplatten im Altwerk im Mittel 30 kg betrug, ist es heute schon bis zu 1000 kg gestiegen und wird bald noch weiter gesteigert werden. Dieses hohe Einheitsgewicht bleibt, von dem geringfügigen Abfall durch Beschneiden, Glühen und Beizen abgesehen, bis zur Fertigstellung des Vorproduktes. So ergeben sich viele Vorteile für die Fabrikation und die Beförderung.

Die durch die hohen Plattengewichte bedingten sehr leistungsfähigen Hebe- und Fördereinrichtungen haben sich auch für die Ofenbedienung und die Verringerung des angestrengten Personals als sehr vorteilhaft erwiesen. Große Wärmemengen gingen im Altwerk verloren, weil die Ofenmäuler lange Zeit offen standen, während man das Glühgut mittels eines Handwindwerkes in den Ofen brachte und so auch wieder herauszog. Jetzt verrichtet der Beschickkran diese Arbeit mühelos in wenigen Minuten. Früher waren für 15 Muffeln 3 Glüher und 25 Helfer nötig, heute genügen für 30 Muffeln zwei Arbeiter, die außerdem zum Reinigen der Rekuperatoren und zum Einstellen der Glühtemperaturen vollauf Zeit haben. Beschädigungen der Muffeln sind selten geworden, da das richtige Einfahren der Kranpratzen durch optische Signaleinrichtungen sehr erleichtert wird.

Wärmewirtschaft.

Zur Wärmeversorgung des gesamten Neuwerkes ist eine Zentralanlage (Fig. 10) errichtet worden. Sie besteht aus einem Kesselhaus zur Dampferzeugung für die Heizung der Hallen, der Bade- und Waschanlagen und aus einem Generatorenhaus zur Herstellung von Gas für die Glühöfen und Trockenöfen in der Beize sowie für die Dampfkessel. Von der Errichtung einer eigenen Kraftzentrale hat man nach eingehenden Entwürfen und Berechnungen vorläufig abgesehen, da das nur etwa 1 km entfernt liegende Märkische Elektrizitätswerk Strom so billig liefert, daß die Anlage einer Kraftzentrale trotz des dauernd hohen Belastungsfaktors sich als unwirtschaftlich erweisen würde.

Im Kesselhaus befinden sich vier Wasserrohrkessel von Babcock & Wilcox, je zwei in einem Block, und zwei Flammrohrkessel von Melzer. Das eine Paar der Babcock & Wilcox-Kessel hat 450, das andere 400 m² Heizfläche, beide Paare sind für Kohlen-, aber auch für Gasfeuerung mit Moll-Brennern eingerichtet (Fig. 27). Die beiden Flammrohrkessel haben je 100 m² Heizfläche und sind mit Unterwindfeuerung ausgerüstet. Die Abgase

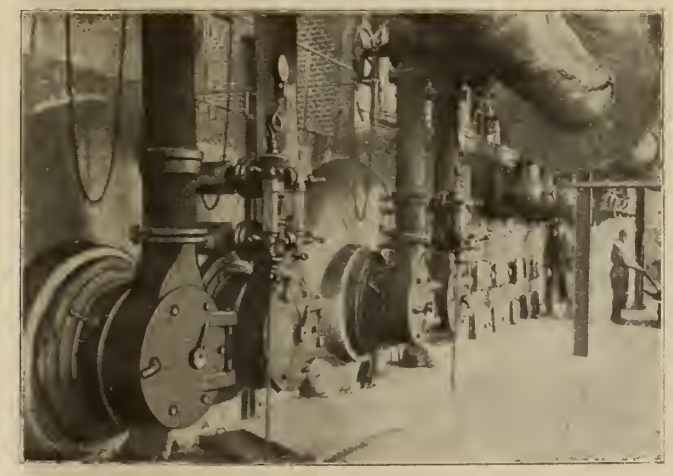


Fig. 27. Kesselhaus mit gasbeheizten Cornwall- und Wasserrohrkesseln.

gehen durch einen gemeinsamen Fuchs zu dem 57 m hohen Schornstein, dessen obere lichte Weite 2,8 m beträgt; an diesen sind auch die Almeroder Glühöfen angeschlossen.

Die von der Julius Pintsch A.-G. gelieferte Generatorenanlage (Fig. 28 u. 29) besteht aus vier Drehrostgeneratoren mit einem Tagesdurchsatz von je 24 t Braunkohlenbriketts bzw. 20 t Steinkohle. Mit 1 t Kohle werden 2400 m³ Gas (von 0° C bei 760 mm Barometerstand) hergestellt. Das erzeugte Gas besitzt einen mittleren Heizwert von etwa 1250 kal/m³, womit in den Öfen leicht eine Glühtemperatur

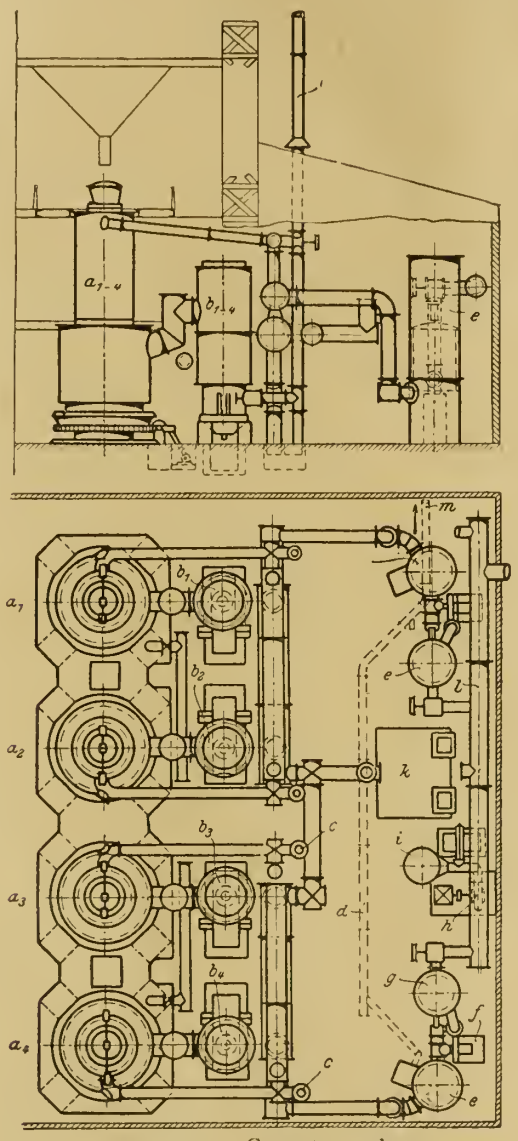


Fig. 28 u. 29. Generatorenanlage.

zwischen 600 und 900° C erreicht werden kann. Die seit zwei Jahren betriebene Anlage hat selbst bei dem oftmaligen Wechsel zwischen Koks, Braun- und Steinkohle die an sie gestellten Erwartungen erfüllt. Mit den Generatoren ist eine Tieftemperaturteergewinnungsanlage verbunden, um teerfreies Gas zu erhalten und Teer als wertvolles Nebenerzeugnis zu gewinnen. Die Gasleitung führt zum Kesselhaus und zur Halle 52, wo sie an der Ostwand innerhalb des Gebäudes entlangläuft und auf der Ifö-Batterie von Stützen getragen wird. Sie bleibt zwar unterhalb der Kranbahn, ist aber trotzdem so hoch angebracht, daß der Verkehr nirgends gestört wird.

Kraftbeschaffung und -verteilung.

Der durch das Märkische Elektrizitätswerk bezogene Drehstrom von 10 500 Volt kommt vom Osten und Westen her durch Kabel in die Halle 52, also auf zwei Wegen, damit genügend Sicherheit vorhanden ist, und wird den Transformatoren der Umformerstelle V zugeführt, für die dicht beim größten Walzwerk im Hallenschiff c ein besonderes Gebäude (Fig. 21) errichtet wurde. Bei dieser Anlage waren viel Schwierigkeiten zu überwinden, da infolge der Höhenbeschränkung durch die Laufkranbahnen die Transformatoren 4 m tief in der Erde untergebracht werden mußten, um kürzeste Leitungschienen bei gedrängter und doch übersichtlicher Anordnung zu erhalten. Der nur 1,5 m unter Hüttensohle liegende Grundwasserspiegel machte die Ausführung tiefer, der Hochspannung wegen besonders sorgfältig abzudichtender Betonwannen nötig. Der aus den Hochspannungstransformatoren kommende Strom speist einmal das Hauptnetz mit 380/220 Volt für die Motoren der Walzwerke und Krane (380 Volt) sowie für das Lichtnetz (220 Volt), außerdem gelangt er in zwei Einankerumformer, von denen drei Gleichstrommotoren zu je 500 PS für die größten Walzwerke beliefert werden. Diese Motoren und die Umformer befinden sich in einem ebenerdigen Vorbau (Fig. 30) vor dem Transformatorenhaus, dessen Trennwand die 40 m lange Schalttafel bildet. Die Umformerstelle V enthält auch eine Akkumulatorenbatterie zur Notbeleuchtung und zur Speisung der elektrischen Kupplungen an den Umkehrwalzwerken.

Der Kraftbedarf im Neuwerk ist infolge der vielen Walzenstraßen sehr groß; daher hat man, um die Kosten der starken Niederspannungsleitungen auf ein Mindestmaß zu verringern, eine zweite Umformerstelle (VI), die den westlichen Hallenteil versorgt und mit Stelle V hochspannungseitig verbunden ist, gebaut.

Da man das Legen oberirdischer Leitungen für die Walzwerksmotoren grundsätzlich vermeiden wollte, mußte die Aufstellung der Maschinen bis ins Kleinste vorher

Fig. 30. Schalttafel und Maschinenraum des Dreigruppenwalzwerkes.

festgelegt und dementsprechend der Kabelverteilungsplan ausgearbeitet werden. Die Kabelkanäle (Fig. 31) wurden nach Möglichkeit zwischen den Schmalspurgleisen verlegt, deren Abdeckung mit Eisenbetonplatten bereits erwähnt wurde. Die Schaltkästen für die schweren bis zu 350 PS gebenden Einzelantriebe sind, wo immer möglich, um die Hallenstützen so herumgebaut, daß sie einen möglichst geringen Bodenraum beanspruchen (Fig. 32). Zwecks Kupfererersparnis und zur Verringerung der Abnutzung wurden die Stromleitungen für die Kranmotoren mit einer Gesamtlänge von mehr als 6 km aus Grubenschienen hergestellt, deren Befestigung an den Dachbindern Fig. 33 u. 34 zeigen.

Für die Halle 51 besteht eine weitere Umformerstelle VII, von der aus die Krane sowie die Elektroöfen versorgt werden.

Elektrische Licht-, Kraft- und Fernmeldeanlagen.

Die Hallen empfangen durch die nach Norden gerichteten Oberlichter sowie durch die großen Seitenfenster in reichlichem Maße natürliches Licht, so daß sie überall hell und doch mild beleuchtet sind. Künstliches Licht wird in Form von Allgemeinbeleuchtung durch Halbwattlampen von 600 HK erzeugt, die etwa 20 Lux/m² Bodenfläche hergeben und an den Luttenrohren für die Heizung bzw. an den Kranbahnen aufgehängt sind (Fig. 8). An manchen Werkplätzen ist für die feineren Arbeiten Einzelplatzbeleuchtung vorgesehen.

Für die Fernsprech-, Melde- und Sicherheitsanlagen ist ein eigenes Gebäude aufgestellt. Dieses enthält eine selbsttätige Fernsprechstelle für eine Tausenderanlage, von der vorläufig 150 Anschlüsse besetzt sind, und einen Postvermittelungsschrank für 100 Teilnehmer. Ferner befinden sich dort die Sammelstelle für die 26 über das ganze Gebiet verteilten Feuermelder, die Mutteruhren für die Zeitübertragung, an die etwa 80 Nebenuhren angeschlossen sind, sowie die Wächterkontroll- und Rufanlage (Fig. 35). Der Wächerdienst erfolgt in drei Kontrollschleifen, die sich über Alt- und Neuwerk erstrecken. In den Kellerräumen sind die nötigen Akkumulatorenbatterien und auch der Ladeumformer untergebracht. Die ganze Einrichtung mit etwa 20 km Kabellänge wurde von Siemens & Halske, Berlin, hergestellt.

Heizung und Lüftung.

Für beide Hallen ist die Heizung mit der Lüftung vereinigt und erfolgt durch von der MAN, Werk Nürnberg, erbaute Anlagen. In der größeren Halle bleibt das Ofenschiff ungeheizt, weil die gewaltigen Wärmemengen der rotglühenden Pakete dort zur Heizung voll ausreichen, für die übrigen sechs Schiffe sind in einem östlichen Anbau drei Heizeinrichtungen (Fig. 36 u. 37), je eine für zwei Hallenschiffe, aufgestellt. Zur Erreichung einer Temperatur von + 10° in der Halle bei einer Außentemperatur von − 20° werden 2 000 000 WE/Std. benötigt, wovon $^1/_3$ durch die Ofenbatterien und das herausgebrachte Glühgut gedeckt werden. Der vom Kesselhaus mit 8 at Spannung durch einen Rohrkanal kommende Dampf gelangt zu jeder der drei Heizeinrichtungen und wird dort über einen Ventilstock, von dem auch Heizungen zu den Wärmschränken, den Bade- und Waschanlagen abzweigen, den Lufterhitzern zugeführt. Diese erwärmen die Luft, die, nach Öffnen einer Drehklappe aus der Halle (Umlaufluft, die bei der Hallengröße nach unserer Erfahrung durchaus einwandfrei ist) von einem Exhaustor angesaugt, durch Luttenrohre wieder in die Halle strömt und durch die oben aufgesetzten Lüfter ins Freie entweichen kann. Diese Rohre sind in jedem Schiff an den Dachbindern so aufgehängt, daß sie nirgends

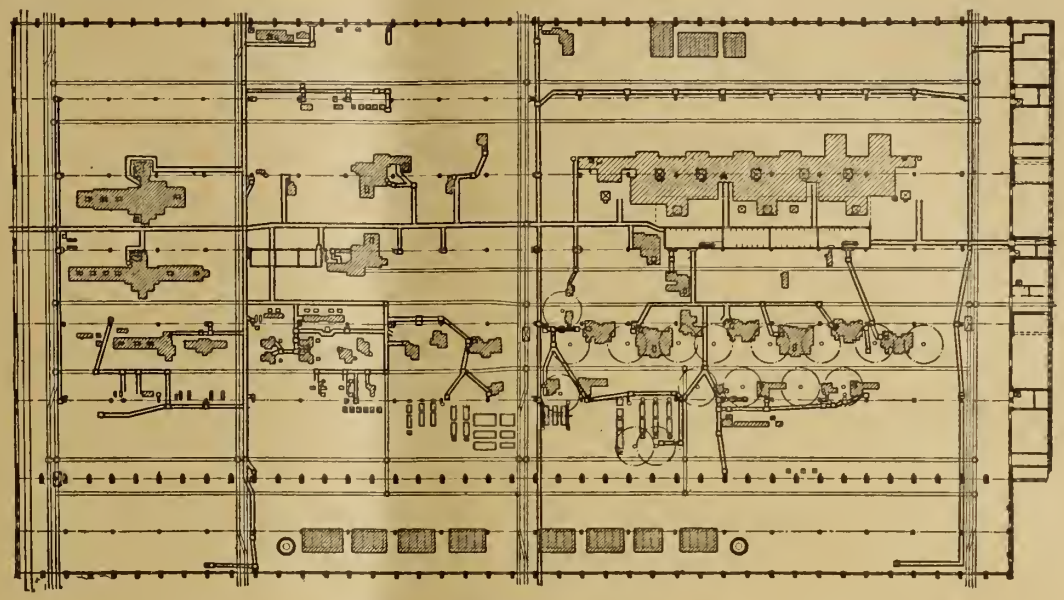


Fig. 31. Kabelkanäle in Halle 52.

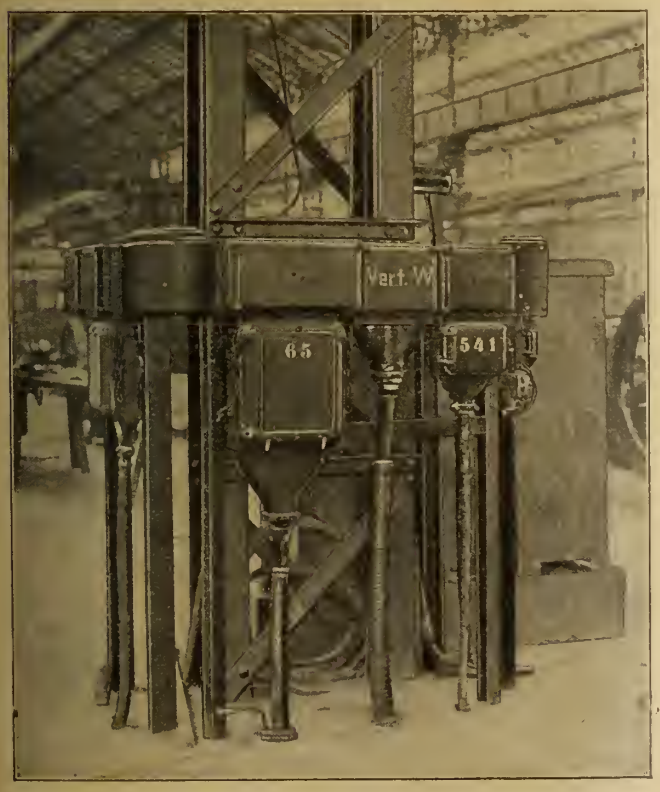


Fig. 32. Befestigung der Schaltkästen an den Hallenstützen.

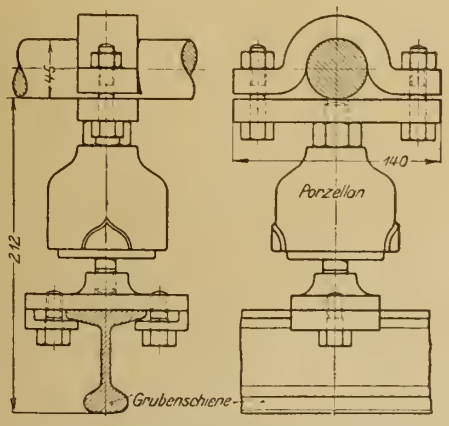


Fig. 33 u. 34. Zuleitung zu den Motoren der Laufkrane mittels isoliert am Deckengebälk aufgehängter Grubenschienen.

den Durchgangsquerschnitt für den Laufkran stören; eine Unterbringung unterhalb der Kranbahn war wegen der Walzwerksmaschinenantriebe ausgeschlossen. Es kann auch durch eine in der Außenwand des Heizraumes angebrachte Jalousie Frischluft angesaugt werden, jedoch ist diese im allgemeinen durch einen Tellerverschluß abgesperrt; nur an heißen Sommertagen wird sie zum Lüften der Halle benutzt.

Für die Umformer und Motoren des Dreigruppenwalzwerkes besteht eine besondere Lüftanlage (Fig. 38 u. 39). Der Motor und Exhaustor hierzu befinden sich unmittelbar neben der mittleren der drei Heizeinrichtungen. Die sind aber auch für 6 at berechnet, ebenso sind die Gebläse reichlich bemessen, damit bei einer späteren Hallenerweiterung genügend Warmluft zur Verfügung steht. Die Luftzuführungskanäle sind hier unterirdisch ausgeführt, eine ältere Bauweise, die ich in Halle 52 nicht wiederholt habe, weil das Vorhandensein so großer unterirdischer Schächte und Kanäle bei der späteren Aufstellung z. T. sehr schwerer Maschinen äußerst störend wirkt.

Zur Verringerung von Wärmeverlusten sind die Dächer mit Hohlsteinen gedeckt und die Türöffnungen auf ein Mindestmaß beschränkt. Deshalb treffen sämtliche Gleise senkrecht auf die Hallenwände auf, so daß die

Fig. 35. Verteilung der Fernsprecher, Sirenen, Uhren, Feuermelder und Wächterkontrollapparate.

von außen her angesaugte kühle Luft gelangt durch ein weites Rohr zur Umformerstelle V und von dort durch einen Flachkanal unter die Umformer und Motoren. Die Unterbringung dieser für den Betrieb der Umformer lebenswichtigen umfangreichen Luftschächte hat wegen der sehr beschränkten Raumhöhe ganz besondere Schwierigkeiten bereitet.

Die Luftheizanlage für Halle 51 ist in einem an der nördlichen Längsseite befindlichen Anbau untergebracht, setzt sich aus zwei gleichartigen Einheiten zusammen und ist sonst ähnlich der Anlage für die große Halle gebaut. Die Lufterhitzer erhalten Dampf von 1,5 at Spannung, Wagen durch Türen, die dem Normalprofil entsprechen, eingelassen werden können. Die Abwärme des in der Halle abgesetzten Glühgutes trägt wesentlich zur Entlastung der Heizanlagen bei.

Be- und Entwässerung.

Das Wasser für das gesamte Neuwerk läuft vom Hochbehälter des Hindenburg-Turmes (Fig. 5), der etwa ½ km westlich vom Neuwerk auf dem höchsten Geländepunkte errichtet wurde, unmittelbar unter der Fahrbahn der Eisenbetonbrücke entlang und umfaßt in einer frostfrei verlegten Druckrohrleitung von etwa 80 mm l. W. beide Hallen.

Eine große Zahl von Oberflurhydranten ist gegen Feuerschäden vorgesehen. In den Hallen sind die notwendigen Auslässe für die Versorgung der Walzmaschinen mit Kühlwasser, für die Beize, die Bade- und Waschräume sowie die Aborte vorhanden.

Die mit Gefälle von 1 : 500 verlegten, vielfach mit Reinigungsschächten und Sinkkästen versehenen Entwässerungsleitungen (Fig. 40) leiten das Wasser durch ein Rohr von 600 mm l. W. in die westlich von Halle 52 gelegene große Tongrube, von der es zum Finow-Kanal abfließt. Alle 50 m ist im Fußboden ein Gully mit befahrbarer Abdeckung (2000 kg Last) angebracht, so daß der Boden leicht trocken gehalten werden kann und ein Anschluß neu aufzustellender Maschinen ohne weiteres möglich ist. Zur Abfuhr des Regenwassers sind unter den Dachrinnen gußeiserne Fallrohre angebracht worden, die, in den eisernen Stollen geschützt untergebracht, auch den stärksten Sturzregen bei rd. 22 000 m² Grundfläche bewältigen.

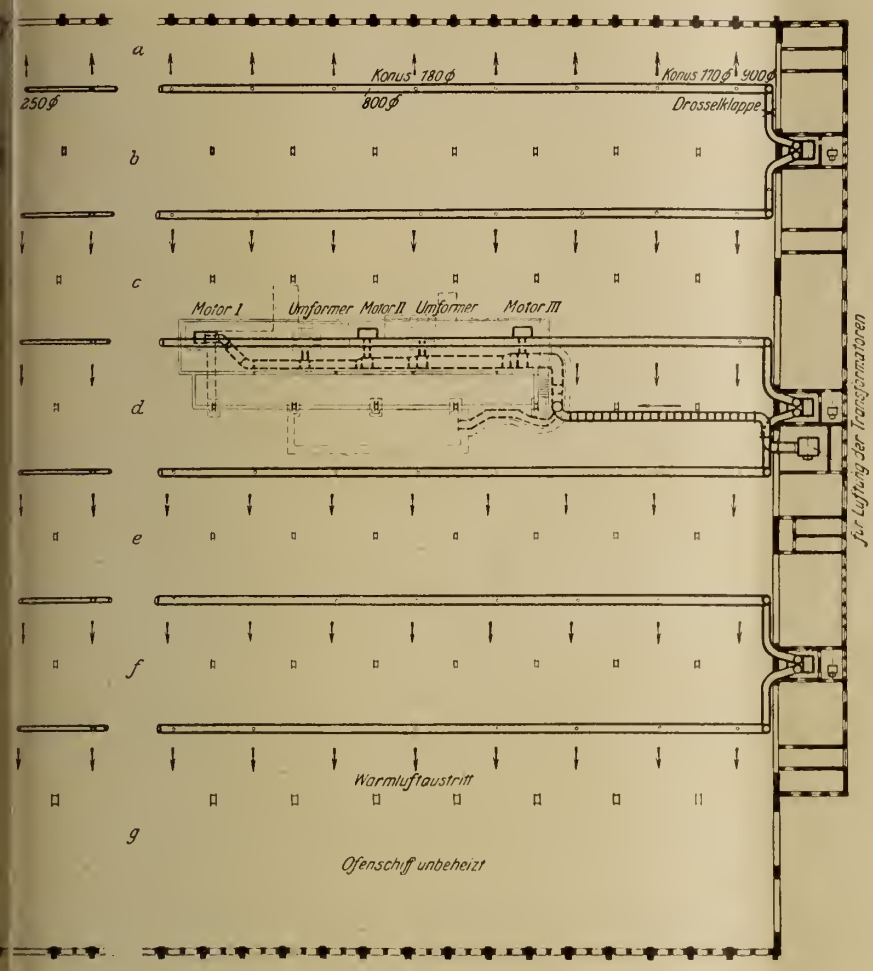


Fig. 36. Heizung der Halle 52.

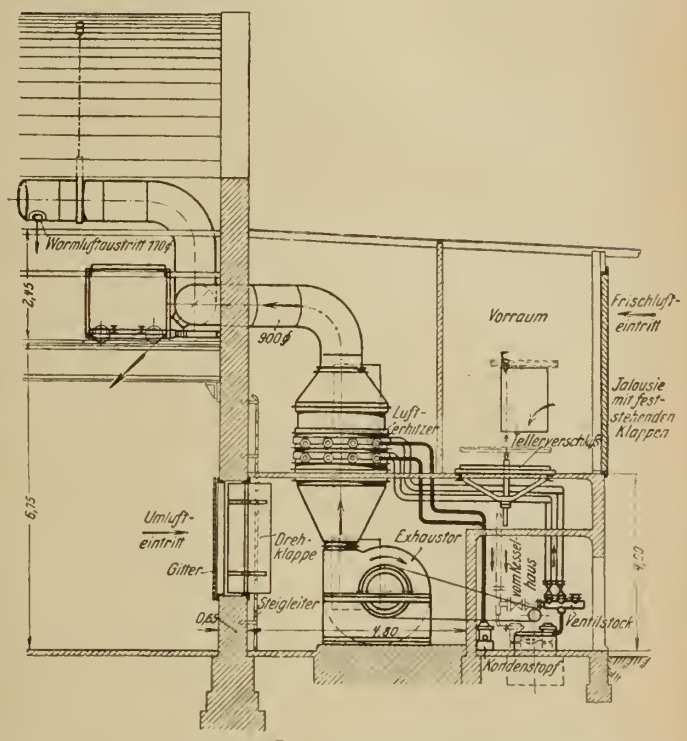
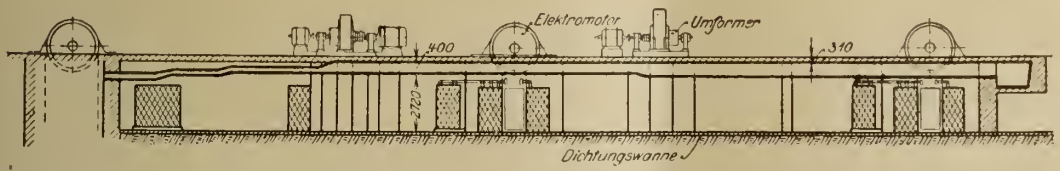


Fig. 37. Querschnitt durch eine Heißlufterzeugerstelle.



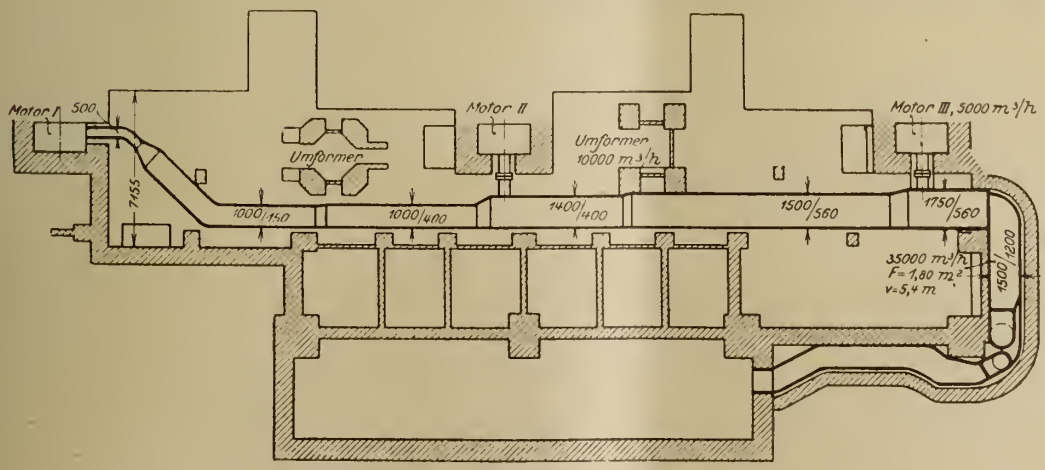


Fig. 38 u. 39. Lüftungsanlage der Umformerstelle.

Gesundheitseinrichtungen.

Der im Osten an der Halle 52 errichtete Anbau (Fig. 41 u. 42) enthält außer den Heizungs- und Lüftungsanlagen noch einen großen Arbeiterspeisesaal, eine Badeanstalt, Waschräume und Aborte für Männer, Frauen und Meister. Der großen Hallenlänge wegen sind an Zwischenstellen weitere Aborte angelegt. Für eintretende Unfälle ist in der großen Halle stets eine Krankenhilfe anwesend.

Arbeitsführung.

Hand in Hand mit der technischen Einrichtung sind die Materialversorgung und die Arbeitsführung nach neuzeit-

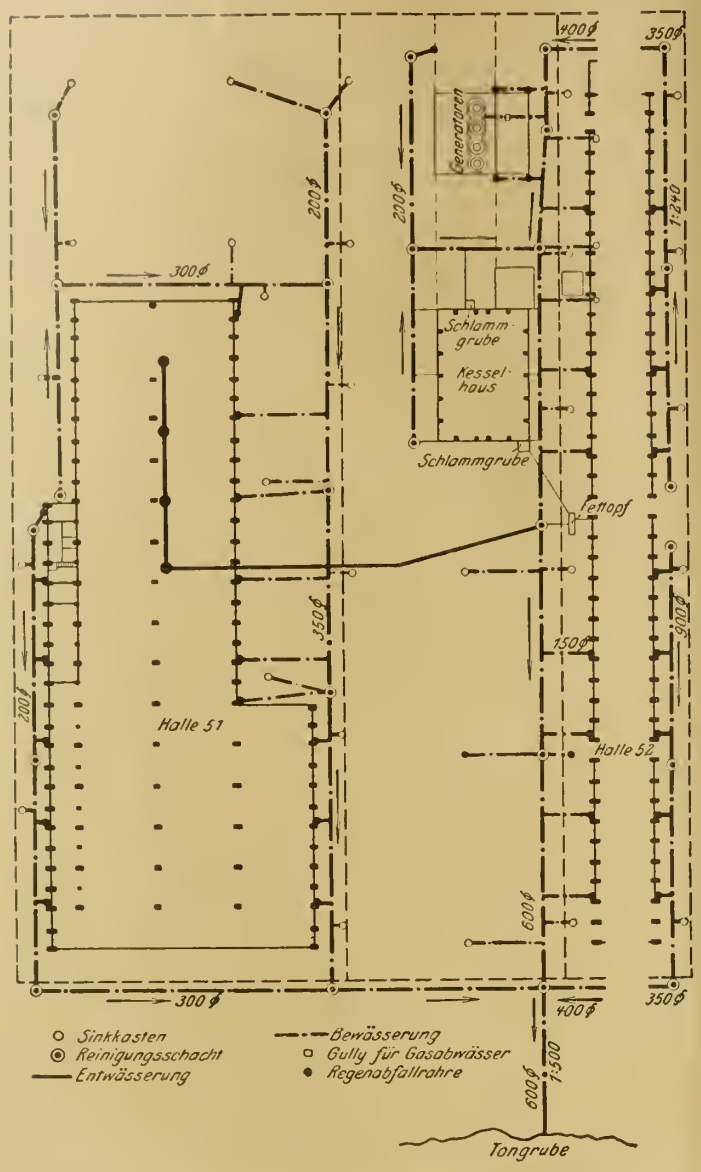


Fig. 40. Entwässerungsanlage im Neuwerk.

lichen Gesichtspunkten durchgeführt. Die Kundenaufträge werden in der Auftragszentrale in Fabrikaufträge nach Arten verwandelt und diese bis zum Rohstoffbedarf im Altmaterial- und Neumetallmagazin zerlegt, so daß die Fabrikplätze von den Gießereien bis zum Feinblech dauernd in Tätigkeit erhalten werden, ohne daß sie sich um den Einzelbedarf der Kundschaft zu kümmern brauchen. Dadurch wird eine ruhige gleichmäßige Arbeitsweise erreicht, deren Abrechnung trotz der dem wechselnden Arbeitsgang ganz verschieden angepaßten Löhnungsweise heute keine Schwierigkeiten bereitet. Den Meistern ist die Schreibarbeit fast ganz abgenommen, sie können sich der Verbesserung und Durchführung der Fabrikation voll widmen, sie werden aber bei der Festsetzung der Akkord- und Stundenlöhne herangezogen, da gerade bei der eigenartigen Fabrikation des Messings besondere Sachkunde für die richtige Lohnregelung nötig ist. Das Messingwerk Hirsch verfügt über einen seßhaften Meister- und Arbeiterstamm, der durch fortgesetzte Überlieferung Erfahrungen gesammelt hat, die sich in der Güte sowie in der sparsamen Arbeit bei der Herstellung der Fabrikate zeigen und naturgemäß bei der Ausarbeitung der Arbeitspläne nach jeder Richtung hin nutzbar gemacht werden.

Abrechnung.

Die Abrechnung folgt der Arbeitsführung wie ein Schatten auf dem Fuß. Sie umfaßt die Vermögens-, Betriebs- und Stückrechnung und arbeitet zwangläufig nach den Gesetzen der doppelten Buchführung in der Weise, daß sie unmittelbar an die Lohnzahlung anknüpfend, die an den Arbeiter bezahlten Summen mit den für den Auftrag entstandenen Kosten schon bis zum Tage der Lohnzahlung feststellt. Ähnlich wird bei der Stückverrechnung vorgegangen, die gleichzeitig das Lager und die Sortenkarte entlastet und den Auftrag belastet. Die Betriebsberechnung liefert spätestens am 15. des neuen Monats die Zuschläge für den Vormonat.

Alle Angestellten und Arbeiter erhalten allmonatlich eine gleiche Erzeugungsprämie, die aus der jeweils wechselnden Tonnenleistung des Gesamtwerkes errechnet wird. Die Einrichtung dieser Gemeinschaftsprämie soll dazu dienen, die ganz verschieden tätigen Arbeiter und Angestellten des Werkes zu einer freudigen Arbeitsgemeinschaft zusammenzuschließen.

Fig. 41. Ansicht der Halle 52 mit Ostanbau.

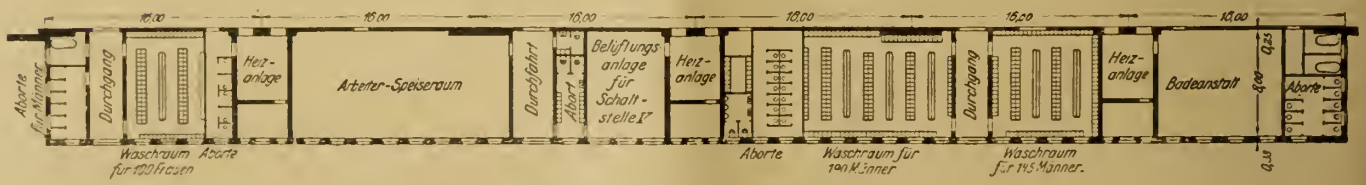


Fig. 42. Grundriß des Ostanbaues.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Unterstützung der deutschen technischen Wissenschaft durch den Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken.

Der Vorstand des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken hat in seiner Sitzung am 15. Oktober beschlossen, in diesem Jahr den drei Hochschulen Aachen, Darmstadt, Dresden für die Lehrstühle für Werkzeugmaschinen noch eine einmalige Summe von je 100 000 M zu stiften in Anerkennung der Tatsache, daß die im Frühjahr für die drei Hochschulen zur Verfügung gestellten 100 000 M infolge der Geldentwertung zum Zwecke der Ausstattung dieser Hochschulen nicht ausreichten. Es ist ferner in Aussicht genommen, im nächsten Jahre drei weitere Technische Hochschulen durch Geldbeträge zu unterstützen.

Außerdem hat der Verein dem „Normenausschuß der Deutschen Industrie" in Anerkennung von dessen äußerster Notlage eine Million Mark zur Verfügung gestellt, damit zum Vorteil der Industrie seine hochwichtigen gemeinnützigen Einrichtungen weitergeführt werden können, und hat die Hoffnung ausgesprochen, daß dadurch die anderen wichtigen Verbände zum gleichen Vorgehen angespornt werden mögen. Es muß dankbar anerkannt werden, in wie hochherziger Weise die wirtschaftlichen Verbände das Fortbestehen der deutschen Forschung und die Grundlagen des technischen Nachwuchses fördern. Damit ist ein Beispiel für eine notwendige Unterstützung im Kampf des deutschen Volkes um das Dasein gegeben.

S.

Einrichtung zum Herstellen von Zahnlücken.

Es wird eine Sondereinrichtung zum Herstellen von Zahnlücken in Weichmetallteilen beschrieben. Diese Maschine (Fig. 1 u. 2) wird anstelle einer Exzenterpresse verwendet; ihre Sonderbauart ermöglicht eine besonders schnelle Fertigstellung der Arbeit. Das Material, aus dem das Werkstück besteht, ist ganz weich und hat eine Zusammensetzung ähnlich den Zinnlegierungen. Fig. 3 u. 4 zeigen bei A einen Teil des Werkstückes und bei B einen Teil der Zahnlücken.

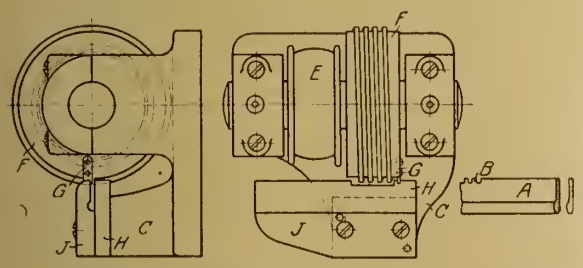


Fig. 1 u. 2. Einrichtung zum Schneiden von Zahnlücken.

Fig. 3 u. 4. Arbeitstück.

Die Einrichtung besteht aus einem gußeisernen Rahmen C, auf dem eine Antriebscheibe E und eine Trommel F aufmontiert sind. Die Trommel trägt ein Flachgewinde, dessen Steigung mit den Lücken übereinstimmt, die das Werkstück erhalten soll. Ein Teil des ersten Gewindeganges ist von der Trommel abgeschnitten und an seine Stelle ein Schneidstahl G eingesetzt und durch zwei Schrauben befestigt. Dieser Stahl arbeitet in Verbindung mit dem an der Stirnseite der Maschine aufmontierten Werkzeug H und schneidet bei jeder Trommelumdrehung eine Lücke in das Werkstück. Eine Führungsbacke J ist vorgesehen, die zum Einführen das Materials in die Maschine dient.

Das Material wird in Streifen gekauft und durch die Nut in Führung J vorgeschoben, bis es in Berührung mit dem Gewinde auf der Trommel F kommt. Wenn sich die Trommel dreht, stanzt der Stahl G die erste Kerbe in das Arbeitstück, und bei der Umdrehung wird diese Kerbe von dem Führungsgewinde gefaßt. Von diesem Augenblick an arbeitet das Gewinde als selbsttätiger Vorschub, und bringt das Werkstück in der gewünschten Weise bei völlig gleichbleibender Teilung der Lücken vorwärts. Dieser Vorschubmechanismus ermöglicht bei weichem Material eine hohe Arbeitgeschwindigkeit.

Ma.

Neuer Halter für elektrische Glühlampen.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine neue gelenkige Aufhängung für elektrische Glühbirnen für Werkstätten, Lager usw. (D. R. G. M.), und zwar Fig. 1 in zusammengeklapptem Zustand, wenn außer Gebrauch befindlich, und Fig. 2 mit vollständig ausgestrecktem Auslegerarm. Die Einrichtung kann mittels des dreieckigen Fußes überall leicht an der Wand oder an der Werkbank befestigt werden. Sie gestattet, wie wohl auch schon aus den Abbildungen erkennbar ist, eine seitliche Schwenkung um 180° im ganzen um das Gelenk an dem Dreieckfuß, eine Drehung des inneren Auslegerarmteiles um 90° in der Ebene des Auslegers, eine Drehung des äußeren Auslegerarmteiles gegenüber dem inneren um etwa 270°, eine volle Kreisdrehung des den Reflektor haltenden Bügels und schließlich eine Verstellung des Reflektors um 180° um eine Achse am Bügel, die senkrecht zum Auslegerarm liegt. Die Verstellungen sollen sämtlich ohne Lösen oder Anziehen von Schrauben oder dergl. nur durch Schwenkhandgriffe erfolgen. Die Selbsthemmung der Gelenke soll die jeweilig eingestellten Lagen sichern. Beim Zusammenklappen der Einrichtung, wenn die Lampe nicht mehr benötigt wird, wird der Reflektor der Wand zugekehrt, so daß die elektrische Glühbirne gegen Beschädigungen durch Gegenstoßen geschützt ist. Der ganze Aufbau des Halters erscheint einfach und zweckmäßig.

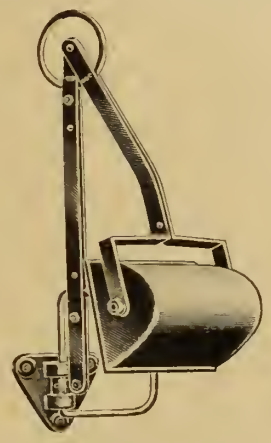


Fig. 1.
Außer Gebrauch zusammengeklappter Lampenhalter.

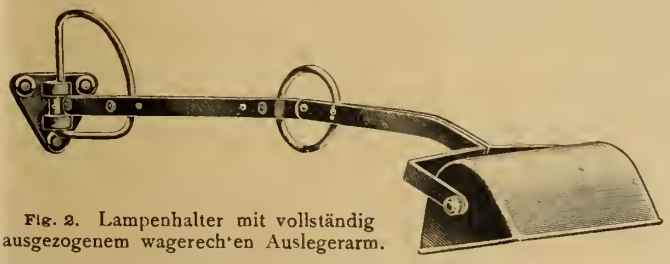


Fig. 2. Lampenhalter mit vollständig ausgezogenem wagerechten Auslegerarm.

Der Lampenhalter wird durch Ing. Paul Keßler in Iserlohn hergestellt.

Hi.

Neuerungen an kleinen Schleifmaschinen.

Die Firma Beling & Lübke, Berlin, hat folgende beachtenswerte Neuerungen an ihren Schleifmaschinen durchgeführt.

Normalisierung der Spindelkästen.

Je nach den Anforderungen der betreffenden Werkstatt rüstet die Firma ihre kleinen Schleifmaschinen mit ganz verschieden durchkonstruierten Spindelkästen aus, die unter

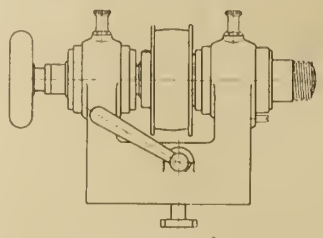
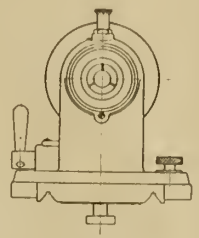


Fig. 1. Spindelstock mit Zange und Spindelnase für tote Spitze und Futteraufnahme.



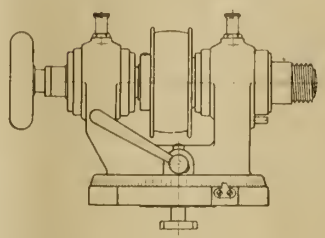


Fig. 2 u. 3. Drehbarer Spindelstock mit Zange und Spindelnase für tote Spitze und Futteraufnahme.

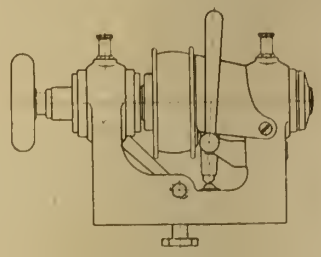


Fig. 4. Spindelstock mit Zange.

einander möglichst auf Austauschbarkeit der Teile durchgearbeitet sind, so daß Sonderwünsche unter vielseitiger Verwendung von Normteilen berücksichtigt werden können. Fig. 1 zeigt einen Schleifmaschinenspindelstock mit Spindelnase für tote Spitze und Futteraufnahme. Im Innern der Spindel sitzt die dreifach geschlitzte Zange, die mit dem Handrad von hinten her betätigt wird. Fig. 2 u. 3 zeigen denselben Spindelstock, jedoch drehbar durch Zweiteilung des Unterteiles. Bei den Bauarten nach Fig. 4 u. 5 ist auf die Futteraufnahme verzichtet, nur die Zangenspannung ist beibehalten worden. Der Unterschied zwischen Fig. 4 u. 5 besteht in der Unterbringung einer Reibungschaltung (Fig. 5), die die auf der Welle laufende Riemenscheibe während des Ganges ein- und auszuschalten gestattet. Es genügt dazu eine Umlegung des durch Federbolzen gesicherten Steuerhebels. Soll die Maschine

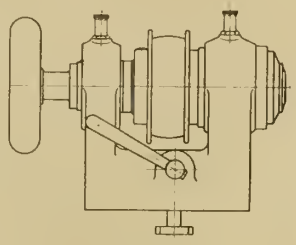
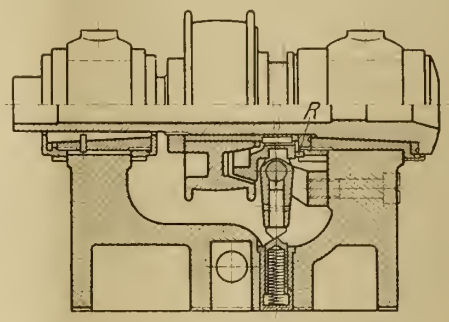


Fig. 5.

Fig. 5–7. Spindelstock mit Zange und Reibungschaltung.



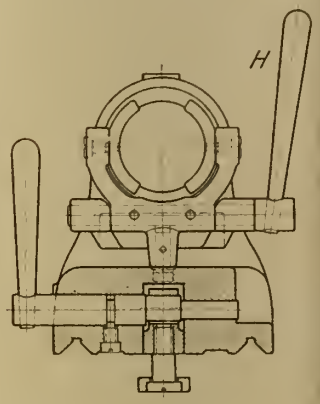


Fig. 6 u. 7.

angehalten werden, so wird der Hebel H (Fig. 6 u. 7) von Hand umgelegt und dadurch eine Muffe gegen den Bremsring R gedrückt, so daß die Maschine fast augenblicklich zum Stillstand kommt. Dem verschiedenen Verwendungszweck entsprechend hat der Federstift zweierlei Schrägen, eine starke von 45° für den Antrieb und eine schwächere von 30° für die Bremse. Die Bremse ist nicht so stark gemacht, daß sie die Spindel beim Anziehen der Zange gegen Verdrehen festhalten kann.

Für besondere Fälle wird auch eine normale Zange mit mechanischer Materialspannung angebracht (Fig. 8–10). Sie wird bei kleinen, schwer zu spannenden Teilen benutzt, bei denen der Spanndruck nicht dem Arbeiter überlassen werden soll. Auch hier ist die Spannung während des Laufens möglich. Die Einstellung geschieht in folgender Weise (Fig. 9 u. 10):

Das Stück wird in die Zange genommen, der Zangenschlüssel wird ins Arbeitstück hineingedreht. Die Spannfinger werden in die Lage der Zeichnung (Fig. 8) gebracht (Spannstellung, Hebel links) und der Ring R so fest angezogen, daß die Zange die gewünschte Spannung hat, und in dieser Stellung durch eine Klemmschraube festgeklemmt.

Fig. 8.

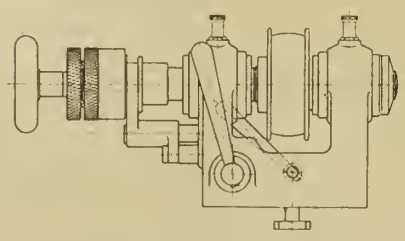
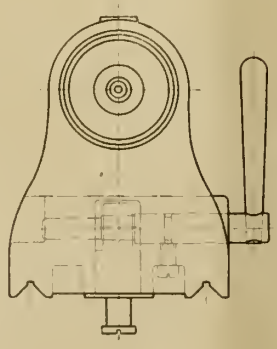


Fig. 8–10. Spindelstock mit Zange und mechanischer Materialspannung.



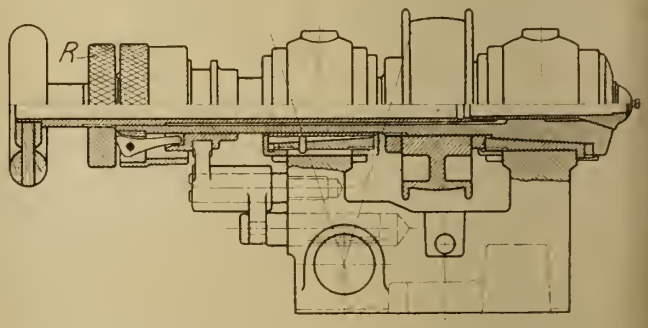


Fig. 9 u. 10.

Ein Lösen der Spannfinger durch den Handhebel bewirkt ein Öffnen der Zange, ein Schließen ein Spannen mit dem vorherigen Druck.

Ein Beispiel für die Anwendung solcher Spindelkästen zeigt die in Fig. 11–13 abgebildete

Sonderschleifmaschine für Kugellagerungen.

Die Maschine dient zum Schleifen von konkaven und konvexen Kugelflächen. Zu diesem Zweck ist der Tisch (Fig. 14—16) mit dem Hebel H_1 um den mit Konus 1:50 versehenen Zapfen Z_1 drehbar, wobei er auf der Führungsfläche F gelagert ist. Die Bewegung wird begrenzt durch die Knaggen A, an die die Zunge Z_2 anschlägt. Z_2 kann durch den Hebel H_2 zurückgezogen werden und in die Rast R einschnappen, wodurch der Schlitten zum Abziehen der Schleifscheibe in der Längsachse der Maschine festgehalten wird.

Der zu schleifende Kugelradius wird grob durch Verschieben des Spindelstockes auf den Prismen, fein durch die Kordelschraube S_1 eingestellt. Den Schleifscheibenschlitten stellt die Schraube S_2 zu. Außerdem kann er — z. B. beim Messen — schnell durch den Hebel H_3 zurückgezogen und dann wieder in die alte Lage vorgeführt werden.

Solange die Achse des Spindelstockes durch die Achse des Zapfens Z_1 geht, entstehen nur Kugelflächen, deren Mittelpunkt in der Spindelachse liegt. Will man andere Kugelflächen erhalten, z. B. beim Ballig-schleifen kleiner Ringe, so muß die Spindelstockachse seitlich verschoben werden. Um dies zu erreichen, beabsichtigt die Firma, noch einen Oberschlitten einzubauen.

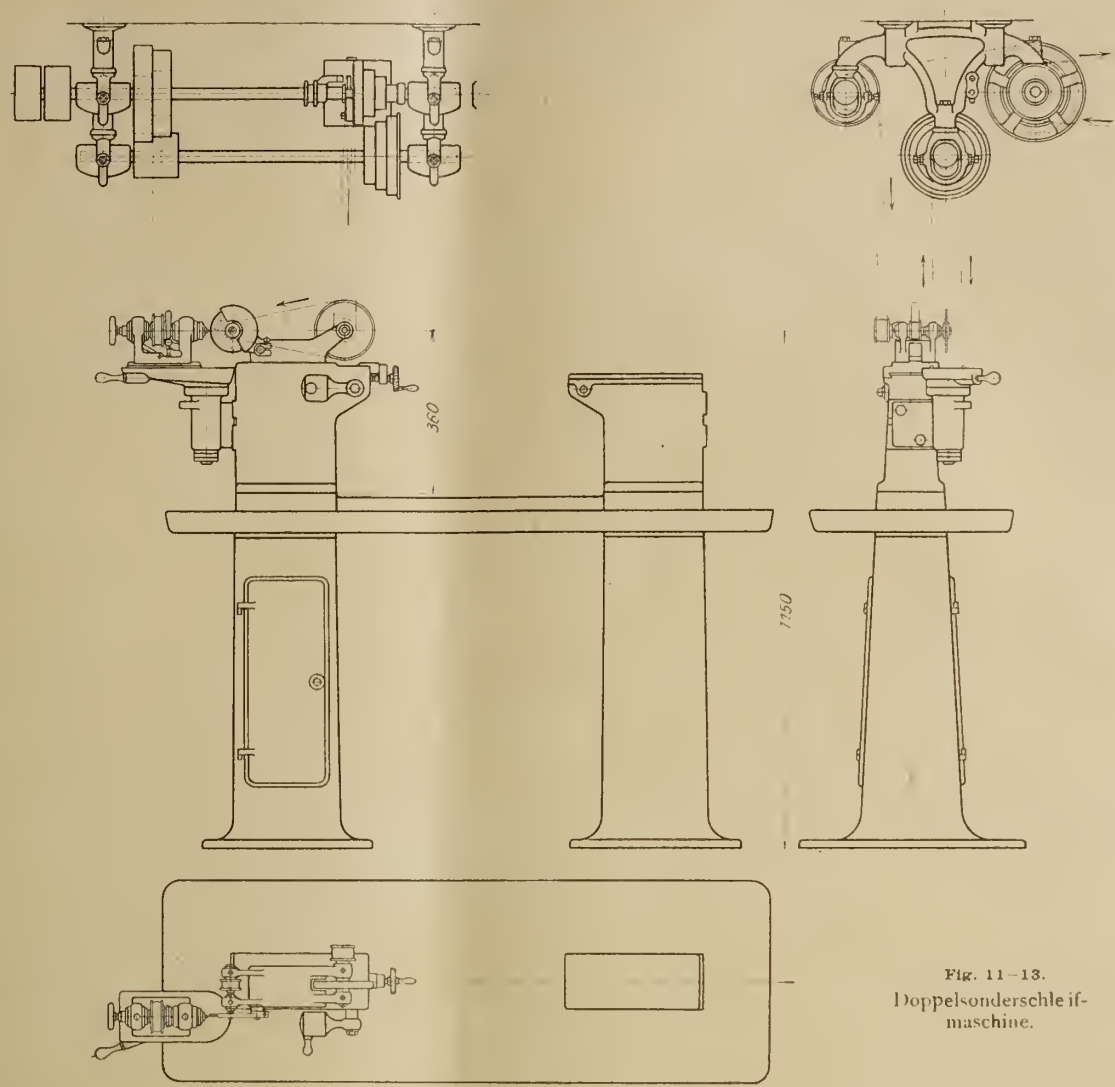


Fig. 11—13.
Doppelsonderschleifmaschine.

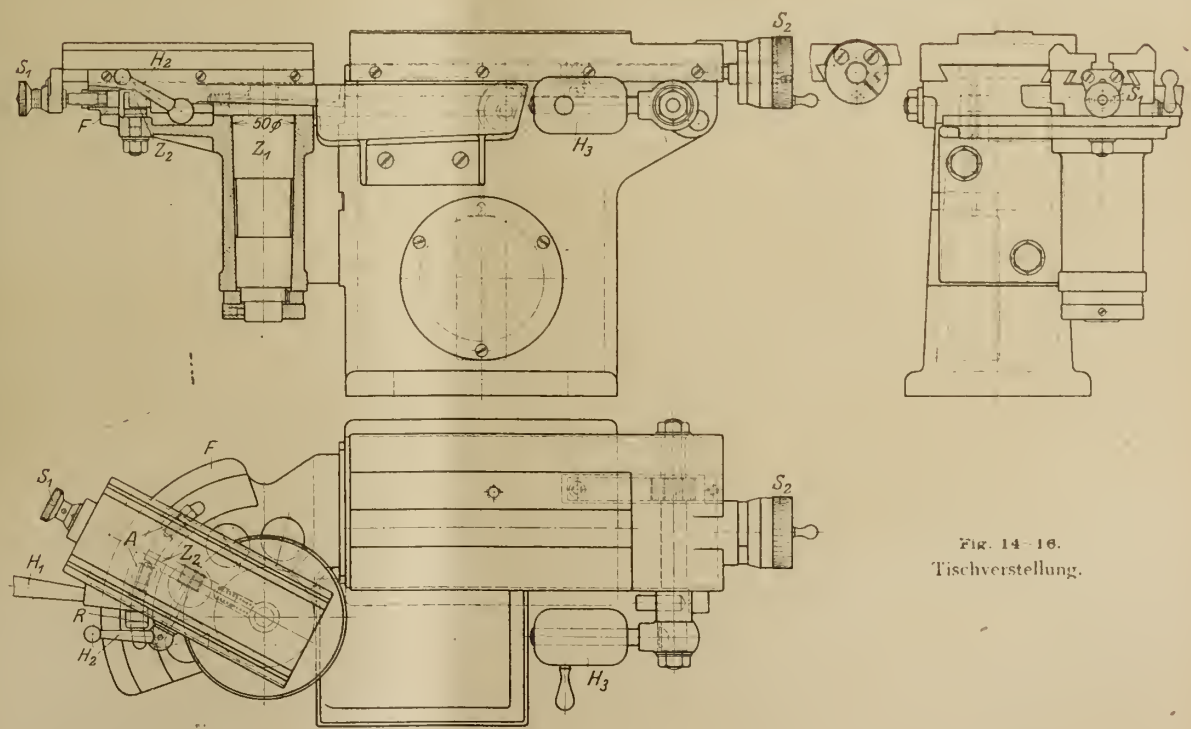


Fig. 14—16.
Tischverstellung.

Fig. 11—13 zeigen eine Ausführung, bei der zwei solcher Maschinen auf einem gemeinsamen Bett angebracht sind, wodurch ein sicherer Stand und ein ruhigeres Arbeiten gewährleistet werden. Der Tisch zeigt eine einfachere Ausführung.

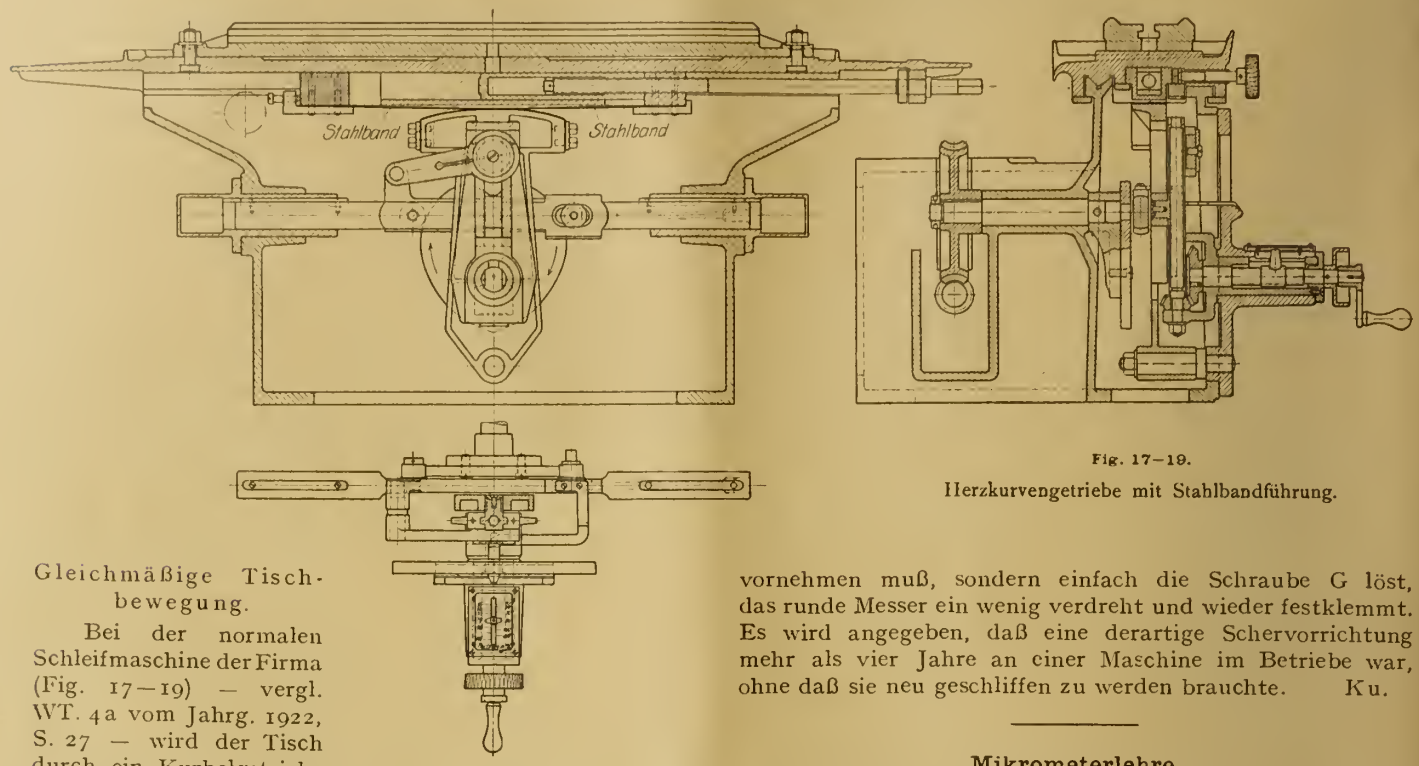


Fig. 17—19.
Herzkurvengetriebe mit Stahlbandführung.

Gleichmäßige Tischbewegung.

Bei der normalen Schleifmaschine der Firma (Fig. 17—19) — vergl. WT. 4a vom Jahrg. 1922, S. 27 — wird der Tisch durch ein Kurbelgetriebe und dieses durch eine sich drehende Herzkurve angetrieben. Diese ist durch Versuche so ausgearbeitet, daß der Vorschub über den ganzen Hub hin gleichförmig ist.

Dadurch, daß die Herzkurve zwischen zwei Rollen läuft, von denen die eine nachstellbar ist, wird toter Gang in der Tischbewegung vermieden und eine genaue Hubbegrenzung möglich. Bo.

Kreismesser zum Abtrennen von Draht.

Die normalen Drahtverarbeitungsmaschinen werden gewöhnlich mit einer Abschneidvorrichtung ausgestattet, die ähnlich wie die in Fig. 1 abgebildete Vorrichtung arbeitet. Die dauernde Verwendung eines flachen Stahles nach Form B hat jedoch zur Folge, daß die Schnittkante, wie bei A ersichtlich, sehr bald stumpf wird und häufig nachgeschliffen werden muß. Der Zeitverlust für die Herstellungsziffer ist beträchtlich, da immer mehrere Minuten notwendig sind, um das Messer zu schärfen und auf seinem Führungstück C wieder zu befestigen. Auch dieses muß jedesmal, wenn das Schermesser nachgeschliffen wird, neueingestellt werden, damit die Schnittkante gerade bis über das Loch der Führungshülse E geht.

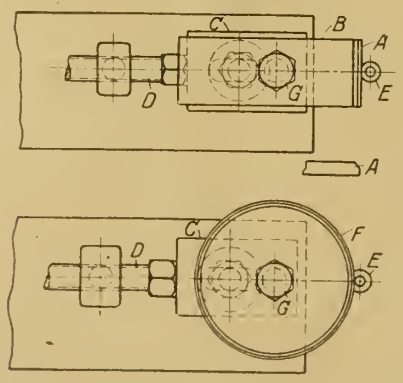


Fig. 1 u. 2. Abschervorrichtung für Draht mit geradem und kreisförmigem Messer.

Fig. 2 zeigt eine Verbesserung dieser Arbeit. Es wird das Führungstück C statt mit einer Nut für den flachen Abstechstahl B mit einer ebenen Oberfläche fertiggestellt. An Stelle des Flachstahles wird ein kreisrundes Schermesser F eingesetzt und durch die Kopfschraube G in Stellung gehalten. Die Führung C wird durch die Einstellschraube D so wie früher eingestellt. Diese Einrichtung hat den Vorteil, daß man beim Stumpfwerden der Schneidkante weder eine Einstellung noch ein Nachschleifen vornehmen muß, sondern einfach die Schraube G löst, das runde Messer ein wenig verdreht und wieder festklemmt. Es wird angegeben, daß eine derartige Schervorrichtung mehr als vier Jahre an einer Maschine im Betriebe war, ohne daß sie neu geschliffen zu werden brauchte. Ku.

Mikrometerlehre.

Die Mikrometerlehre in Fig. 1 u. 2 dient zum Lehren der inneren Nut in dem Laufring für den Fadenhaken der Ringspindel an einer Spinnmaschine, der bei W gestrichelt sichtbar ist. Obwohl diese Lehre für besondere Anforderungen gebaut ist, kann diese Form von Meßwerkzeugen doch ganz allgemein ausgebaut werden. Ein normales Mikrometer wird in einem Halter B befestigt, der in einem ausgefrästen Schlitz des gußeisernen Ständers A an den Zapfen C angelenkt ist. Der Träger für die Mikrometerspindel ist aus Maschinenstahl und im Einsatz gehärtet und hat ein zweites Loch für die Hilfsspindel D. Diese Spindel ist aus gehärtetem Bohrerstahl und am Kopf genutet, so daß man den Führungstift der Stellschraube E als Keil darin einsenken kann. Am unteren Ende trägt die Spindel D eine kleine Stiftlehre F, die die innere Nut des Ringes W lehrt. Auf diese Art wird die Höhe der Nut gemessen, da die Mikrometerspindel sich gegen den Kopf der Hilfsspindel D anlegt.

Fig. 3 u. 4.
Hilfspindel.

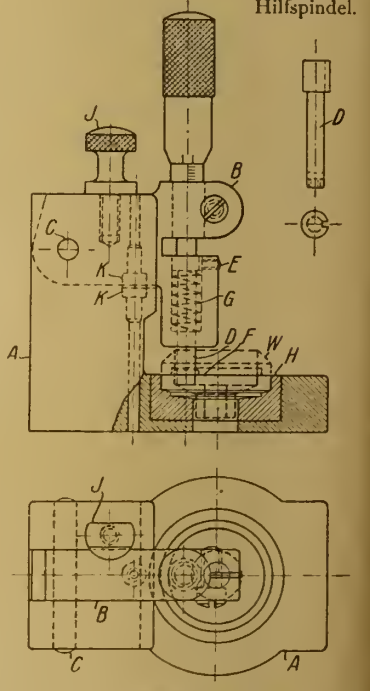


Fig. 1 u. 2. Mikrometerlehre.

Veränderungen in der Lage der inneren Nut werden durch den Druck der Mikrometerspindel gegen den Druck

einer leichten Druckfeder G auf die Spindel D ausgeglichen. Nachdem das Arbeitstück in die Einlage H eingelegt worden ist, die aus kalt gewalztem, im Einsatz gehärteten Stahl hergestellt und in den Lehrenkörper eingepaßt wird, wird der Halter B, der vorher nach rückwärts herausgeschwungen worden ist, in die in der Figur gezeichnete Stellung gebracht. Eine halbe Umdrehung der geränderten Kopfschraube J sichert den Spindelhalter B oder gibt ihn wieder frei, so daß ein schnelles Arbeiten ermöglicht wird. Zwei Stifte K aus gehärtetem Stahl geben ein Auflager für den Lehrenkörper und den Spindelträger, sobald gemessen werden soll. Diese Stifte können leicht ersetzt werden, wenn sie durch den Gebrauch abgenützt worden sind, da sie mittels durchgehender Löcher herausgestoßen werden können. Ku.

Unsere Not — unser Lebenswille.

Die „Reichszentrale für Heimatdienst" veröffentlicht in ihren „Richtlinien" Nr. 53 vom 1. September 1922 die folgenden beachtsamen Ausführungen des Staatssekretärs a. D. Dr. August Müller.

Zerfall unserer Währung.

Vor dem Kriege rechnete ein amerikanischer Baumwollhändler, der einem deutschen Spinner Baumwolle verkaufte, 4 Mark und 23 Pfennige als gleichwertig mit einem amerikanischen Dollar. Am 24. August 1922 mußte der gleiche Spinner, wenn er Baumwolle bezahlen und die dazu erforderlichen Dollarbeträge an der Börse kaufen wollte, für einen Dollar 2400 Mark aufwenden. Das bedeutet, daß die deutsche Währung praktisch aufgehört hat, als internationales Zahlungsmittel zu dienen.

Der Dollarkurs ist das Barometer, an dem man das Urteil der Welt über die deutsche Volkswirtschaft und damit zugleich über die nationalen Zukunftsaussichten Deutschlands ablesen kann. Und dieses Barometer hat einen Tiefstand erreicht, der nur noch übertroffen wird durch den Kurs der Währungen von Polen, Österreich und Rußland. Sieht man ab von Österreich, das ja seit dem Friedensschluß nur durch dürftige Almosen der Entente am Leben erhalten werden konnte, so ist von diesen Staaten mit der schlechtesten Valuta zweifellos Deutschland am meisten gefährdet. Denn Rußland und Polen sind Staaten, deren Agrarproduktion, wenn sie richtig betrieben wird, ausreicht, um ihre Bevölkerung zu ernähren. Deutschland aber hat vor dem Kriege ein Fünftel seiner Bevölkerung nur dadurch erhalten können, daß es für 7½ Milliarden Mark Rohstoffe einführte und daraus Waren herstellte, die in Form von Fertig- und Halbfabrikaten wieder ausgeführt wurden und als Gegenleistung für die Rohstoffe sowie für Nahrungsmittel und Hilfsmittel der landwirtschaftlichen Erzeugung im Werte von rund 3 Milliarden vom Auslande entgegengenommen wurden. Deutschland war vor dem Kriege das Land mit der verwickeltesten Volkswirtschaft. Ein Fünftel seiner Bevölkerung lebte von der Verflechtung mit dem Weltmarkte. Der Zusammenbruch der deutschen Valuta muß aber die Beziehungen zwischen der deutschen Volkswirtschaft und der internationalen Weltwirtschaft immer schwieriger gestalten. Er vermag zwar für einen immer kürzer werdenden Zeitraum die Ausfuhr anzuregen, aber der hierin liegende Vorteil wird mehr als aufgewogen durch die immer größeren Schwierigkeiten, die die Entwertung der Mark der erforderlichen Rohstoff- und Nahrungsmitteleinfuhr entgegenstellt. Deshalb hat der Währungszusammenbruch für Deutschland eine ganz andere Bedeutung als für Polen und Rußland, denn für diese Länder genügt eine Währung, die nur noch als inneres Umlaufmittel dient. Bei der Eigenart der deutschen Volkswirtschaft ist es aber nicht vorstellbar, wie sie weiter existieren kann, wenn die deutschen Geldzeichen ihre Umlauffähigkeit im Weltverkehr einbüßen.

Währungsfragen sind Fragen zweiter Ordnung. Sie spiegeln Vorgänge wider, die sich im Bereich der Erzeugung, der Ein- und Ausfuhr und des Verbrauchs von Sachgütern abspielen. Die Ursachen des Währungszerfalls sind darum nur erkennbar, wenn man zurückgreift auf ihre wirtschaftliche Unterlage als erste Ordnung.

Unsere Handels- und Zahlungsbilanz.

In erster Linie ist dabei die deutsche Zahlungsbilanz zu berücksichtigen oder, wie man das auch ausdrücken kann, das Verhältnis der Erzeugung zum Verbrauch.

Länder mit einer Wirtschaftsverfassung wie die deutsche realisieren etwa vorhandene Überschüsse in der Regel beim internationalen Güteraustausch. Die eigentliche Handelsbilanz enthüllt die sich hier vollziehenden Vorgänge aber nur zum Teil. Denn die Staaten haben auch Einkünfte aus dem Schiffsverkehr, aus im Auslande tätigen Versicherungsgesellschaften, aus dem Fremdenverkehr, und vor allem fließen ihnen Gelder als Ertrag von Kapitalanlagen im Auslande zu. Deutschland ist nun in der Lage eines Landes, das solche Nebeneinkünfte nicht mehr besitzt. Seine Schiffahrt wirft keinen Überschuß ab, die deutschen Kapitalanlagen im Auslande sind zum größten Teil beschlagnahmt worden. Seine Handelsorganisationen sind zerstört und durch dieses alles die Posten beseitigt worden, die früher seine passive Handelsbilanz zu einer aktiven Zahlungsbilanz machten. Klar und unzweideutig zeigen schon die Ziffern der Ein- und Ausfuhr, wie es um Deutschland bestellt ist.

Ein- und Ausfuhr (Fig. 1).

Gegenüber der Vorkriegszeit ist die deutsche Ausfuhr gewaltig gesunken. Im Durchschnitt der 12 Monate vom Mai 1921 bis April 1922 betrug die Ausfuhr nur etwa 30 vH der Ausfuhr vor dem Kriege. Gegenüber einem Ausfuhrwert von rund 10 Milliarden Goldmark der Vorkriegszeit steht heute nur ein Ausfuhrwert von 3,6 Milliarden Goldmark.

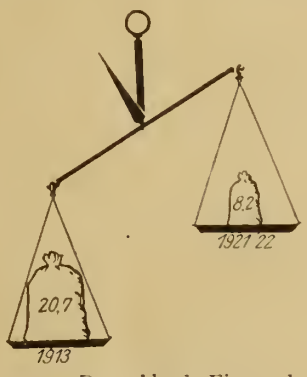


Fig. 1. Deutschlands Ein- und Ausfuhr 1913 und 1921/22.

1913	Einfuhr:	10,7	Goldmilliarden
	Ausfuhr:	10,0	„
1921/22	Einfuhr:	4,6	„
	Ausfuhr:	3,6	„

Gliederung der Einfuhr 1921/22:

0,6	4,6 Milliarden Goldmark	Fertigwaren	
1,75		Lebensmittel	
2,25		Rohstoffe	

Auch die Einfuhr ist wesentlich geringer, sie ist gefallen von 10,7 Milliarden Goldmark im Jahre 1913 auf 4,6 Milliarden. Nach einer Aufstellung der Reichsregierung sind in der Zeit vom 1. Mai 1921 bis 30. April 1922 an Goldwechseln (oder Devisen) erforderlich gewesen: für Lebensmittel 1,75 Milliarden, für Rohstoffe 2,25 Milliarden und für Fabrikate, die vorzugsweise deshalb aufgenommen werden mußten, weil sonst die fremden Länder keine deutschen Waren annehmen wollten, 0,60 Milliarden. Das alles natürlich Goldmark. Wie sich gegenüber der Vorkriegszeit die Dinge verschoben haben, ist daraus zu ersehen, daß der Anteil, den die Lebensmittel von der Gesamteinfuhr ausmachen, von 28 vH in der Vorkriegszeit auf 38 vH gestiegen ist. Dabei lebt das deutsche Volk im Durchschnitt jetzt viel schlechter als früher; man rechnet mit einem Rückgang des Fleischkonsums von 40 vH, sogar mit einem Rückgang des Brotverbrauchs von 20 vH. Wichtige Rohstoffe, wie Erze und Kohle, besaß die deutsche Volkswirtschaft vor dem Kriege so reichlich, daß sie einen Teil davon ausführen konnte. Heute ist Deutschland Einfuhrland für Kohle und in noch stärkerem Maße für Erze geworden.

Die deutsche Handelsbilanz ist also um eine Milliarde Goldmark passiv, d. h. wir kaufen vom Ausland um eine Goldmilliarde mehr, als wir selbst verkaufen. Zahlungen anderer Art aus dem Auslande an Deutschland, die diese Passivität beseitigen oder mildern, sind nicht mehr vorhanden. Es bestehen im Gegenteil Schulden Deutschlands an das Ausland, deren Verzinsung mit $^3/_4$ Milliarden Goldmark berechnet wird. Dazu treten die Forderungen aus dem Friedensvertrage: 1 Milliarde Goldmark für Sachleistungen, $^1/_2$ Milliarde für den Ausgleich der Forderungen privater Schuldner, das sogenannte Clearingverfahren, und zunächst 2 Milliarden Barleistungen. Außerdem die Besatzungskosten. Die deutsche Zahlungsbilanz weist also eine Passivität von $4^1/_2$ bis 5 Milliarden auf, wenn man diese Verpflichtungen aus dem Friedensvertrage, die seit dem Dezember des vergangenen Jahres allerdings nicht mehr voll erfüllt werden, mitrechnet.

Wenn im gewöhnlichen Leben jemand in Geldverlegenheit kommt, so nimmt er einen Kredit auf. Zu demselben Mittel greifen auch die Staaten. Voraussetzung dazu aber ist, daß der Gläubiger an eine Leistungsfähigkeit des Schuldners glaubt, die diesen in den Stand setzt, die empfangenen Darlehen zu verzinsen und allmählich zurückzuzahlen. Die Verstümmelung der deutschen Wirtschaft durch den Versailler Friedensvertrag hat den Kapitalbesitzern im Auslande aber den Glauben an die deutsche Zukunft genommen, solange die Reparationsverpflichtungen in der jetzigen Höhe bestehen. Deutschland kann also seine vorübergehende Zahlungsunfähigkeit nicht durch eine Kreditaufnahme in der üblichen Weise beseitigen, und half sich darum mit der Anwendung eines Mittels, das erklärt, weshalb der Dollarkurs eine Art von Schicksalsbedeutung für Deutschland erlangt hat.

Markentwertung (Fig. 2 u. 3).

Als einzige Form der Krediterlangung blieb für Deutschland der Verkauf von Papiermark im Ausland und gewisser in Deutschland verbleibender Sachwerte an Ausländer übrig. Die hierdurch entstandene volkswirtschaftliche Verschuldung wird auf etwa 150 Papiermilliarden geschätzt. Wahrscheinlich wird das Ausland 40 bis 60 Milliarden Papiermark im Besitz haben und Guthaben bei Banken in Deutschland, die die gleiche Wirkung ausüben, in annähernd derselben Höhe. Dieser ständige Verkauf von Papiermark ans Ausland spiegelt sich wider in der Kursentwicklung des Dollars, die eine immer geringere Bewertung der Mark durch den ausländischen Käufer erkennen läßt.

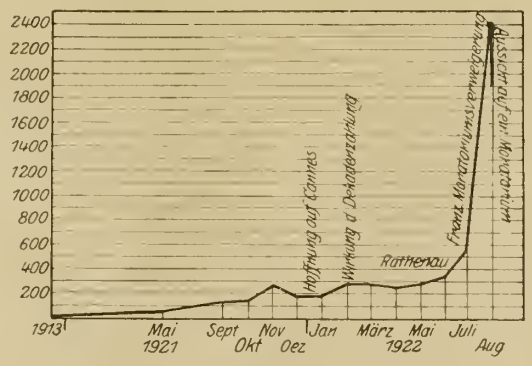


Fig. 2.
Entwertung der Reichsmark (nach dem Dollarkurs).

Ein Blick auf die Darstellung zeigt, daß es mit der Aufnahmefähigkeit des Auslandes für Mark bald vorbei sein wird. Das bedeutet das sicher herannahende Ende der Zahlungsfähigkeit Deutschlands. Natürlich fallen aus der Warenausfuhr noch immer gewisse Bestände an Golddevisen ab, aber wir haben gesehen, daß diese allein den deutschen Bedarf nicht zu decken vermögen; es kommt hinzu, daß diese Quelle der Beschaffung von Goldwechseln allmählich versiegen muß, weil die Ausfuhr von Fertigerzeugnissen die Einfuhr von Rohstoffen und Nahrungsmitteln voraussetzt, die wiederum mit Devisen bezahlt werden müssen.

Die hier aufgezeigten wirtschaftlichen Vorgänge erklären nun allerdings den raschen Fall der letzten Wochen nicht. Denn trotz aller Bedrängnis der deutschen Wirtschaft und trotz der Aushöhlung des deutschen Wirtschaftskörpers durch Ausverkauf, Schleuderwettbewerb, Valutadumping und Eindringen ausländischen Kapitals ist das deutsche Volk doch noch nicht so verarmt, daß ein Dollarkurs von über 2000 innerlich gerechtfertigt wäre. Wenn er trotzdem erreicht ist, sogar vorübergehend überschritten wurde, so deshalb, weil Ereignisse nichtwirtschaftlicher Art das Vertrauen des Auslandes in die deutsche Zukunft zerstört haben. Die ruchlose Mordtat an Rathenau enthüllte Zersetzungserscheinungen im innerpolitischen Leben Deutschlands, die vom Auslande vielleicht als bedeutsamer eingeschätzt wurden, als sie tätsächlich sind. Dazu kommt die säbelrasselnde Politik von Poincaré, dessen Drohungen seit Monaten die Markkäufer beunruhigen. Infolge dieser innen- und außenpolitischen Gefahren ist das Vertrauen in die deutsche Zukunft gewaltig gesunken; es entstand eine Art von Panikstimmung, und ihr entspricht ein Panikkurs der Mark, den gewissenlose Spekulanten, die an deutschen Börsenplätzen den Zusammenbruch Deutschlands im voraus für sich ausbeuteten, noch weiter nach unten gedrückt haben.

Folgen des Währungszerfalls.

Wenn es nicht gelingt, in irgendeiner Weise den Markkurs wieder auf eine Höhe zu bringen, die dem inneren Wert der Mark bei vorsichtiger Einschränkung der deutschen Wirtschaftskraft entspricht, und den Markkurs auf dieser Kurshöhe festzuhalten, so ist eine gewaltige innere Krise in Deutschland unvermeidbar. Die Unmöglichkeit, Rohstoffe einzuführen, im Verein mit einer Kreditnot, die durch die Valutaentwicklung erzeugt wird, würde zu Arbeitstockungen und hohen Arbeitslosenziffern führen. Fehlt es an Devisen zur Einfuhr von Nahrungsmitteln, so wäre auch die deutsche Volksernährung im höchsten Maße gefährdet. Aus diesen Tatsachen entspringt das Bedürfnis zu Ausfuhr um jeden Preis, die zur Fortdauer der Verschleuderung des deutschen Volksvermögens und der deutschen Arbeitskraft ans Ausland führt und die Bestrebungen der übrigen Länder, sich durch hohe Zölle gegen die billigeren deutschen Waren zu schützen, weiter verstärkt. Das Ende ist ein immer weiteres Herabgleiten der deutschen Ein- und Ausfuhrmengen, damit verbunden ist aber die Ausschaltung Deutschlands aus der Weltwirtschaft. Die Zerrüttung der wirtschaftlichen Beziehungen

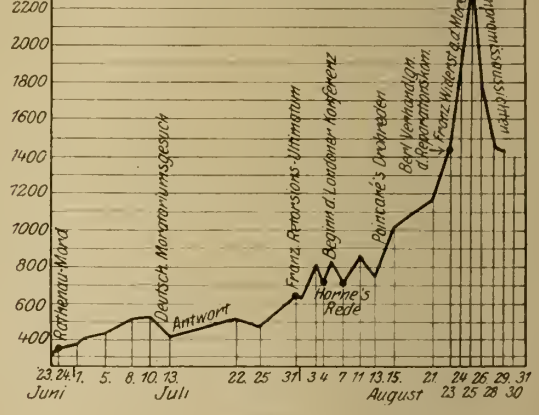


Fig 3.
Kurssturz in den Monaten Juni bis August 1922.

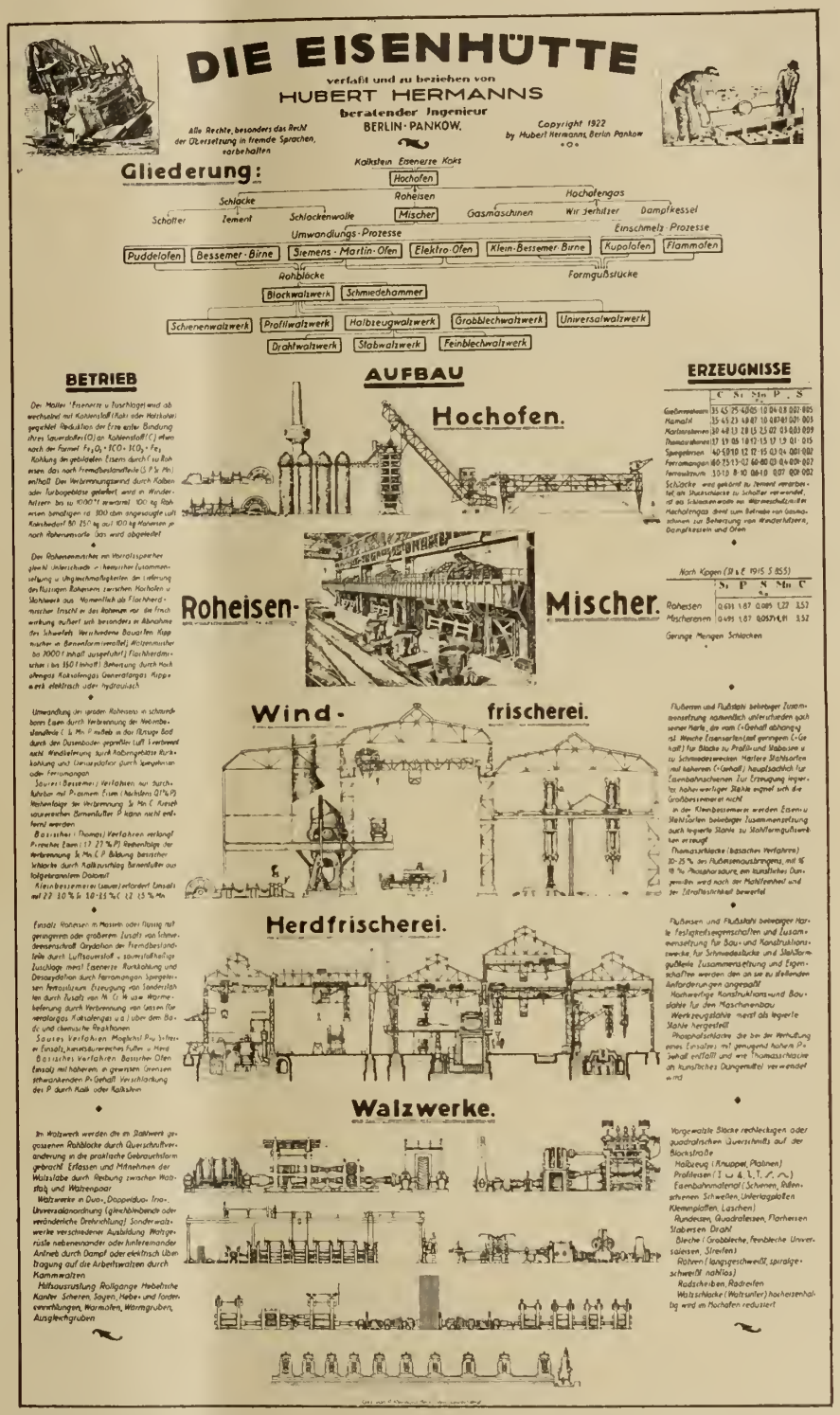
der Völker untereinander verstärkt sich. Im Innern Deutschlands sind die Folgen des wirtschaftlichen Zusammenbruchs große soziale und politische Gefahren, die für die junge Republik verhängnisvoll werden können.

Die Schilderung der Ursachen des Zusammenbruchs der deutschen Währung hat gezeigt, daß einer der Hauptgründe für die verhängnisvolle Entwicklung die Belastung Deutschlands mit Reparationsverpflichtungen in unerfüllbarer Höhe ist. Dieser Punkt ist für das Vertrauen des Auslandes in die deutsche Zukunft, das seinen sichtbaren Ausdruck im Markkurs findet, schließlich und letzten Endes der entscheidende. Die Befürchtungen, die durch den Mord an Rathenau erweckt wurden, werden aufhören zu wirken, wenn sie sich als unbegründet erweisen. Vielleicht gewöhnt man sich sogar einmal daran, die französischen Drohungen mit kälterem Blute zu bewerten. Was aber bleibt und ständig einen Druck auf die deutsche Wirtschaft ausübt, das sind die unerfüllbaren Verpflichtungen aus dem Friedensvertrage. Hier muß also der Heilungsvorgang beginnen. Die deutsche Regierung hat darum das bekannte Ersuchen um ein Moratorium an die Gläubiger Deutschlands gerichtet, um dadurch der deutschen Volkswirtschaft eine Atempause zu sichern, während deren Dauer zugleich die Voraussetzungen für eine internationale Anleihe geschaffen werden sollen. Mit den Erträgnissen einer solchen Anleihe können die dringendsten Reparationsforderungen befriedigt werden. Erste und unerläßliche Voraussetzung der Gesundung der deutschen Währung ist demnach das Moratorium und die internationale Anleihe. Verharrt die Entente weiter bei ihrer Politik des Zwangs und der wirtschaftlichen Vernunftwidrigkeit, so ist nicht abzusehen, wie Deutschland vor dem vollkommenen Zusammenbruch bewahrt werden kann.

Deutsche Notstandmaßnahmen.

Die Erkenntnis dieser Abhängigkeit Deutschlands von fremder Hilfsbereitschaft ist gewiß alles andere als erfreulich. Das bittere Gefühl, das sie wachruft, wird aber einigermaßen gemildert durch die Überlegung, daß die übrige Welt sich selbst einen Dienst erweist, wenn sie Deutschland hilft, wieder zur Lebens- und Leistungsfähigkeit zu gelangen. Anderseits aber darf auch nicht verkannt werden, daß das Ausland sich nur zur Hilfe entschließen wird, wenn sie ihm zweckentsprechend und erfolgversprechend erscheint. Weit davon entfernt, zu fatalistischer Ergebung in das Schicksal und tatenlosem Warten auf den Helfer mit in den Schoß gelegten Händen zu führen, muß die Hoffnung auf auswärtige Hilfe, richtig verstanden, im Gegenteil deutsche rege Betätigung erwecken. Denn, wenn wir nicht tun, was wir tun können, um unser innerwirtschaftliches und innerpolitisches Leben von Krisenursachen zu entlasten und so leistungsfähig wie möglich zu machen, wird sich niemand finden, der zur Hilfe bereit ist. Die Hilfe anderer wird uns erst zuteil, wenn wir durch unser Verhalten beweisen, daß das deutsche Volk kein ungeeignetes Objekt für diese Hilfe ist.

Mannigfache Wege sind hier zu beschreiten. Die Reichs-



Zur Tafel „Eisenhütte". Die hier abgebildete anschauliche Tafel, die den Aufbau der für einen neuzeitigen Eisenhüttenbetrieb in Frage kommenden Anlagen übersichtlich wiedergibt, auf der einen Seite in knappsten Worten und Zahlen die betrieblichen und metallurgischen Grundlagen behandelt, ferner eine graphische Darstellung der einzelnen Vorgänge bei der Verarbeitung vom Erz bis zum fertigen Erzeugnis enthält, ist in der Originalgröße von 70 × 118 cm als Schwarzweißdruck durch Hubert Hermanns, Beratender Ingenieur, Berlin-Pankow, Kissingen-Straße 2, zu beziehen.

Die Schriftleitung.

regierung hat bereits angekündigt, in welcher Richtung die Maßnahmen sich bewegen werden, die eine Milderung der Notstände bezwecken, die durch den Währungszerfall geschaffen worden sind. Beabsichtigte Maßnahmen gegen die Devisenspekulation werden ergriffen. Die Nahrungsmittelversorgung des Volkes soll durch alle im Bereich des Möglichen liegende Mittel gesichert werden. Für besonders gefährdete Bevölkerungschichten sind unmittelbar Hilfsaktionen in Aussicht genommen. Auf die durch die Geldentwertung und Teuerung ganz besonders betroffenen und in ihrer Existenz schwer gefährdeten Kreise des Mittelstandes muß, soweit die Umstände es irgend gestatten, Bedacht genommen werden. Aber nicht nur diese Kreise sind besonders hilfsbedürftig; das Elend der Sozialrentner, der Kriegsinvaliden und Hinterbliebenen, nicht zuletzt weiter Schichten der geistigen Arbeiter mit allen gefahrdrohenden Anzeichen kulturellen Niedergangs fordert dringend Abhilfe. Der Verbrauch von Luxusgütern soll durch Einfuhrverbote und Hindernisse für die inländische Erzeugung von Luxuswaren einzuschränken versucht werden. Es wird sich empfehlen, die Frage zu prüfen, ob nicht besondere währungspolitische Maßnahmen die Folgen des Zusammenbruchs der Markwährung mildern können. Daneben ist vor allem auf die Bekämpfung eines unzeitgemäßen Luxusverbrauches, der ein ganz falsches Bild von den Verhältnissen in Deutschland gibt, Gewicht zu legen.

Eine der unerfreulichsten Erscheinungen im gegenwärtigen Deutschland ist das Verhalten einer kleinen Schicht sozialer Schmarotzer, die im Verein mit den Ausländern, die nach Deutschland kommen, den Dielen, Bars, Likörstuben und anderen Vergnügungstätten die Existenzgrundlage verschaffen. Unnachsichtlich muß diesem Übel ein Ende bereitet werden. Es ist in Zeiten wie den jetzigen schon wirtschaftlich nicht erträglich, daß Wohnräume, Nahrungsmittel und Arbeitskräfte ihrem eigentlichen Zweck entzogen und dem Vergnügungsbedürfnis von in- und ausländischen Nutznießern der deutschen Not dienstbar gemacht werden. Viel bedeutungsvoller ist aber die moralische Seite dieser Erscheinung. Dieser Amüsierbetrieb, der in schreiendem Gegensatz zu der schweren Not großer Bevölkerungschichten steht, ruft ein falsches Bild von der deutschen Leistungsfähigkeit und den deutschen Verbrauchsgewohnheiten hervor, vergiftet die Volksstimmung und gefährdet die Volksmoral. Die Gefahren für die sittliche Kraft unseres Volkes, die von diesen unzeitgemäßen Erscheinungen ausgehen, machen deren unnachsichtliche Bekämpfung erforderlich; zugleich wird dadurch aber auch falschen Eindrücken im Ausland entgegengewirkt, die an diesem Treiben genährt werden und die Hilfsbereitschaft des Auslandes gefährden.

Erzeugungsförderung.

Alle die eben erwähnten Maßnahmen sind allerdings von verhältnismäßig geringer Bedeutung, weil sie bestenfalls nur dazu dienen können, daß vorhandene Güter sachgemäßer verwendet werden. Eine andere Aufgabe wird aber dem deutschen Volke gestellt, die unendlich viel wichtiger ist, weil sie Erscheinungen beseitigen soll, deren Bedeutung für die deutsche Not der Gegenwart nicht viel geringer ist als die dem Versailler Vertrag entspringenden Zwangsgebote. Es ist der allzu geringe Ertrag der deutschen Volkswirtschaft.

Obwohl die Zahl der Bergarbeiter sich um über 40 vH vermehrt hat, werden in Deutschland (hier wie in den nachfolgenden Fällen immer unter Berücksichtigung der Gebietsverkleinerung) gegenwärtig 20 vH Kohle weniger gefördert als 1913. Die Roheisenerzeugung ist um die Hälfte gesunken, die Rohstahlerzeugung um über ein Viertel. Die Textilproduktion bleibt um mehr als ein Viertel hinter der Vorkriegszeit zurück. Die Jahresleistung der deutschen Bahnen erreichte 1921 erst 75 vH der Leistung von 1913. Das alles bei einem gewaltig vergrößerten technischen Produktionsapparat, von dem jedoch im Durchschnitt 40 vH leerlaufen und dadurch gewaltige Kosten verursachen.

Mit unserer Nahrungsmittelerzeugung steht es nicht besser. Von 1913 bis 1921 ist der Gesamtertrag der Körnerernte von 26 auf 17 Millionen Tonnen, der Kartoffelerträge von 44 auf 26 Millionen Tonnen gesunken. Allein an diesen Erzeugnissen beträgt der Produktionsverlust annähernd 2 Milliarden Goldmark. Die Rohzuckererzeugung ist von 2,6 auf 1,3 Millionen Tonnen zurückgegangen.

Man kann die ganze deutsche Wirtschaft in Einzelgebiete zerlegen und ihre Produktionsleistungen mit denen der Vorkriegszeit vergleichen, das Ergebnis wird immer das gleiche sein: Rückgang des Produktionsertrages. Die Folgen dieser Erscheinung liegen auf der Hand. Wir haben bisher den Produktionsausfall durch Einfuhren gedeckt, die wir mit Mark bezahlten, ohne dadurch aber einen erheblichen Rückgang der Lebenshaltung des deutschen Volkes verhindern zu können. Jetzt nimmt das Ausland unsere Markzettel nicht mehr auf, und die Folge wird sein, daß Not und Entbehrung in starkem Maße wachsen. Man kann sich in der Tat, wenn man von den deutschen Verhältnissen ausgeht, nichts Widersinnigeres vorstellen, als die Tatsachen, daß wir aus einem Zuckerausfuhrland erster Ordnung zu einem Zuckereinfuhrland geworden sind, oder daß infolge zu geringer Kohlenförderung in jedem der letzten Monate für 45 Millionen Goldmark englische Kohle in Deutschland eingeführt werden mußte (Fig. 4); eine Einfuhr, die den Devisenkurs stärker beeinflußt haben dürfte als irgendeine andere Tatsache, durch den Beschluß der Bergarbeiter, vom 1. September an Überschichten zu verfahren, aber hoffentlich allmählich in ihrer weiteren Wirksamkeit beschränkt wird.

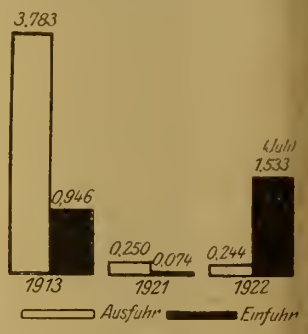


Fig. 4. Deutschlands Aus- und Einfuhr an Steinkohlen im Monatsdurchschnitt in Millionen Tonnen.

Auf diese Dinge ist schon häufig hingewiesen worden, und es soll darum hier nicht eine ausgiebige Behandlung dieses Problems erfolgen. Man kann aber nicht an ihm vorübergehen, wenn man sich klar werden will über die Wege, die zu einer Milderung der deutschen Wirtschaftsnot führen können. Gewiß fehlt es nicht an einer Reihe von objektiven Gründen für den Produktionsrückgang. Entscheidend für ihn ist aber doch der vielfach zu beobachtende mangelnde Wille zu höherer Leistung.

Natürlich ist das nicht ein Problem, das die Arbeiterschaft allein berührt. Ich verweise nur auf den schon erwähnten Rückgang der landwirtschaftlichen Erzeugung. Es umfaßt auch die zweckmäßige Ausgestaltung des Produktionsvorganges und die Entlastung des Regierungs- und Verwaltungsapparates sowie der öffentlichen Verkehrsanstalten von einer teilweise toten Last unproduktiver Elemente, die in großer Zahl mitgeschleppt werden. Aber gelöst kann die Frage nicht werden, wenn alles auf Verbesserung des technischen Produktionsapparates abgestellt werden soll und vergessen wird, daß doch noch immer für den Wirkungsgrad der Arbeit die Einzelleistungen und das Zusammenwirken der lebendigen persönlichen Arbeitskräfte entscheidend sind. Niemand, wer es auch sei, hat Anspruch darauf, daß er von den Opfern frei bleibt, durch die allein das deutsche Schicksal zum Besseren gewendet werden kann. Deshalb darf kein Vorurteil und kein Profitinteresse, kein politischer und kein wirtschaftlicher Glaubenssatz der Notwendigkeit hindernd im Wege stehen, durch Mehrarbeit und höhere Leistungen Volk und Heimat vor Elend, Unkultur und Versklavung zu retten.

Deutscher Lebenswille gegen deutsche Not.

Die eingangs geschilderten Ursachen des Zerfalls unserer Währung erklären ohne weiteres, weshalb die Rettung des deutschen Volkes vor allem von wirtschaftlichen Maßnahmen abhängig ist. Arbeiten wir mehr, so brauchen wir weniger Goldwechsel, um Einfuhren zu bezahlen, verbrauchen wir nur das Notwendigste und unterdrücken jeden überflüssigen Luxusverbrauch, so wird diese Folge der Mehrarbeit noch verstärkt. Fällt so aus inneren Gründen die Nachfrage nach Devisen, so wächst anderseits das Vertrauen in die deutsche Zukunft und wirkt sich aus in einer Verstärkung der Neigung, die deutschen Geldwertzeichen zu einem höheren Kurse entgegenzunehmen. Dadurch steigen aber auch die Aussichten auf die Gewährung einer Anleihe, weil diese genau so wie die Gewährung eines Kredits durch Kauf von Marknoten letzten Endes vom Vertrauen in die Zahlungsfähigkeit und Kreditwürdigkeit des Kreditsuchenden abhängt.

Zeigt sich so schon bei einer Betrachtung der außenpolitischen Faktoren, daß die Bekämpfung der Valutanot von der wirtschaftlichen in eine außerwirtschaftliche Sphäre hinübergleitet, so gilt erst recht von den innerwirtschaftlichen Aufgaben, die uns die Gegenwart stellt, daß sie bei aller Vorherrschaft wirtschaftlicher Erwägungen und Aufgaben doch nicht allein mit der nüchternen Rechnung des Wirtschaftlers gelöst werden können. Nichts vermag uns vor dem Untergange zu retten, wenn wir nicht den deutschen Lebenswillen zu gewaltiger Glut entfachen und so die Kräfte freimachen, die uns von der Not der Gegenwart zu einer besseren Zukunft führen können. Völkerschicksale sind wandelbar. Die Geschichte lehrt uns, wie bedeutsam für ein Volk in Not der Glaube an seine Zukunft, der Wille zum Leben ist. Wir stehen vor einem harten Winter, der hohe Anforderungen an unsere Kraft zum Entbehren stellen wird. Es ist erstes Erfordernis der deutschen Politik, dafür zu sorgen, daß die Lasten gleichmäßig verteilt werden. Das wird nur möglich sein, wenn die dahin gerichteten Bemühungen der Regierung auf eine Förderung durch die Bevölkerung rechnen können, die zur Grundlage die Erkenntnis hat, daß das gemeinschaftliche Schicksal auch nur durch Schicksalsgemeinschaft zum Besseren zu lenken ist.

„Binde deinen Karren an einen Stern!" Den guten Rat gibt Walt Whitman all den Mühseligen und Beladenen, deren Einzelschicksal dem gegenwärtigen Schicksal des deutschen Volkes gleicht. Der Stern der deutschen Zukunft wird auch unseren Elendskarren erleichtern und mit sich reißen, wenn niemand, kein Land und keine Klasse, kein Berufsstand und keine Bevölkerungsschicht sich der Pflicht entzieht, in gemeinsamer Anstrengung durch gemeinsame Opfer die gemeinsame Not zu überwinden.*)

Spannvorrichtungen für Innenschliff.

Verstellbares Backenfutter mit Kegel.

Fig. 1 u. 2 zeigen ein Sonderfutter zum Halten von Buchsen, Scheiben, Rädern oder ähnlichen Stücken, das eine Verstellbarkeit für 16 bis 210 mm Ø besitzt. Das Festhalten des Werkstückes erfolgt durch Backen A, die mit Rundkopfschrauben auf den drei Segmenten B des Spannfutters verschraubt sind. Das Konusfutter wird betätigt durch ein Handrad C, das mit einem Rohr verbunden ist, das vollständig durch die Spindel der Maschine geht und in das hintere Ende des Spannfutters eingeschraubt wird. Die Arbeiteinrichtung ist mit einem Kugeldrucklager versehen. Beim Gebrauch dieses Futters werden die Backen ungefähr auf den gewünschten Durchmesser eingestellt und dann genau laufend geschliffen, um genau rund zu laufen. Sie sind so ausgeführt, daß sie umgedreht werden können, um kleinere Arbeitstücke halten zu können als mit 16 mm Ø.

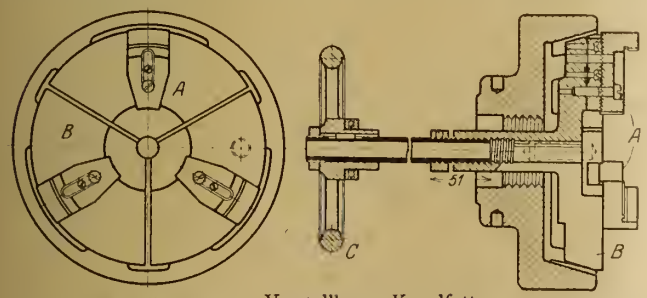


Fig. 1 u. 2. Verstellbares Kegelfutter.

Vorrichtung zum Spannen von Kegelrädern.

Fig. 3 u. 4 veranschaulichen eine Vorrichtung, die zum Spannen von kleinen Kegelrädern gebraucht wird. Diese Vorrichtung ist im Automobilbau entstanden und verwendet

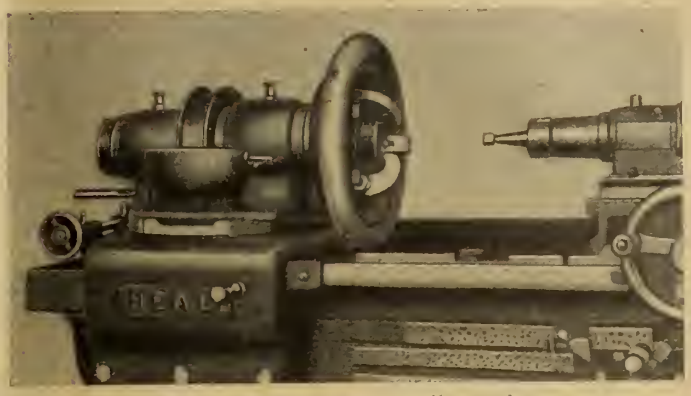


Fig. 3. Spannvorrichtung für Kegelräder.

Fig. 4. Einzelheiten der Vorrichtung nach Fig. 3.

drei konische Rollen, um das Rad im Teilkreisdurchmesser genau zentrisch aufzunehmen. Fig. 4 zeigt die Teile der Vorrichtung. Das Ritzel A wird in der Vorrichtung durch drei Finger gehalten, die mit verstellbaren Schrauben C versehen sind, und an den drei Schließkurven anliegen. Diese drei Kurven sind an einem großen Handrad E befestigt. Dieses Handrad war in dieser Anordnung derartig gedacht, daß es beim Anlassen und Anhalten des Werkstückes dieses gewissermaßen automatisch festspannt und losläßt. Das Schwungmoment des Rades beim Anlassen spannt das Arbeitstück fester, und das Bestreben des Rades in Drehung zu bleiben, wenn die Arbeitspindel angehalten wird, löst möglicherweise die Vorrichtung, so daß nach Ansicht des Konstrukteurs der Arbeiter das Werkstück ohne Anstrengung in die Vorrichtung ein- und ausspannen kann. Am wenigsten einwandfrei an der Konstruktion ist der Umstand, daß die Backen über das Werkstück hinausragen. Bei diesem besonderen Ritzel, das ein kurzes Loch hat, hat es nicht viel auf sich, aber es würde wertvollen Platz wegnehmen und eine ungewöhnlich lange Schleifspindel erfordern, wenn an dem Werkstück zufällig ein verhältnismäßig langes Loch zu bearbeiten wäre.

*) Bekanntlich haben sich die Verhältnisse seit Abfassung obiger Ausführungen noch erheblich verschlimmert; anderseits werden einige dieser Anregungen schon verwirklicht. Die Schriftleitung.

Sonderspannfutter für Stirnräder.

Fig. 5—7 zeigen ein Spannfutter für Stirnräder. Wie Fig. 5 u. 6 zeigen, wird das zu schleifende Rad A durch 7 Stifte oder Rollen B im Teilkreisdurchmesser der Zähne gehalten, und durch einen Haltering C befestigt. Beim Zusammen-

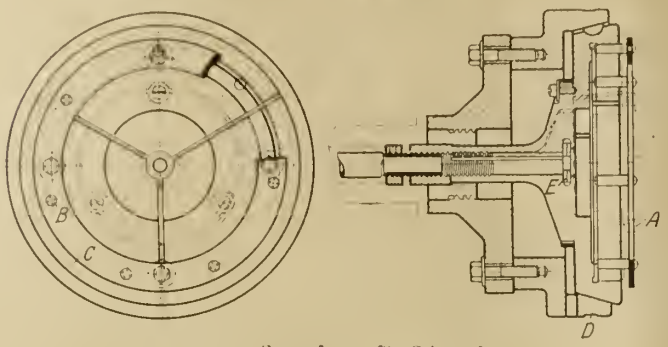


Fig. 5 u. 6. Spannfutter für Stirnräder.

bauen des Futters wird die Öffnung der Hülse durch Schleifen genau zentriert und dann die Außenseite durch Schleifen der Stelle D passend gemacht. Beim Arbeiten wird das Zahnrad zusammen mit dem Haltering in die Öffnung des Futters eingesetzt und die Backen fest geschlossen, und das Rad so beim Schleifen gehalten, um es nicht zu verspannen. Diese Art der Verwendung von Stiften zwischen den Zähnen ermöglicht eine Teilkreiskontrolle, die in jedem Falle gute Vorbedingung für ein gutes Laufen des Zahnrades gibt.

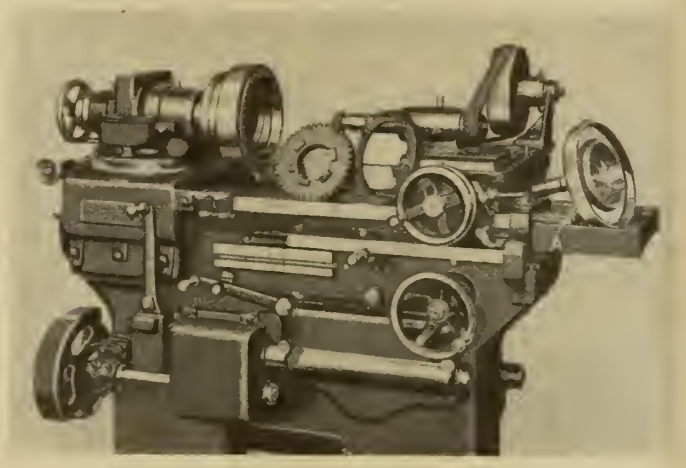


Fig. 7.
Spannfutter nach Fig. 5 u. 6 in Anwendung auf Innenschleifmaschine.

Wenn zu irgendeinem Zwecke das Futter von der Maschine genommen und später wieder aufgebracht werden muß, kann eine Genauigkeit durch Anlegen eines Indikators an Fläche D sofort geprüft werden; und wenn die Spannhülse aus irgend einem Grunde verschoben ist, so daß sie nicht mehr genau läuft, kann sie durch Lösen der großen Bolzen an der Hinterseite und durch leichtes Verschieben auf der Planscheibe genau laufend gemacht werden. Das Spannfutter hat einen Filzring bei E, um zu verhindern, daß Schmirgelstaub in das Gewinde gelangt, in das die Hülse eingeschraubt ist. Die Hülse wird durch eine Spindel geschlossen und geöffnet, die durch die Spindel der Maschine geht und durch ein Handrad ähnlich wie in Fig. 1 u. 2 am Ende betätigt wird. Ma.

Selbsttätiges Härten.

Seit langer Zeit suchte man nach einer Einrichtung, die von der Erfahrung, von der Aufmerksamkeit und von der Zuverlässigkeit des Härters unabhängig war. Die Einführung der Pyrometer war schon ein erheblicher Schritt vorwärts, jedoch haben sowohl die Pyrometer, die in den Ofen getaucht werden, als auch noch mehr die optischen, die die Oberfläche des Ofens als Vergleichsmaßstab wählen, den Nachteil, daß sie nicht die Temperatur des zu härtenden Gegenstandes, sondern des Ofenbades oder der Ofenoberfläche messen, und daß man dann wiederum gezwungen ist, auf seine Erfahrung hin den richtigen Augenblick des Abkühlens abzupassen. Der vorliegende automatische Härteofen, der von der Firma C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, hergestellt wird*), benutzt die Temperatur, in der alle Teile der Stahllegierung in Lösung begriffen sind, also den Augenblick, in dem sich das Perlit auflöst und eine Lösung von Eisenkarbid in Ferrit bildet.

Jeder Stahl hat die Eigenschaft, im Augenblick dieser kritischen Temperatur seine magnetische Leitfähigkeit zu verlieren. Ist das Werkzeug selbst ein Teil eines Stromkreises, so muß sich dieser Augenblick entweder durch einen Ausschlag eines Instrumentes oder durch das Zurückfallen des Zeigers in die Nullstellung kennzeichnen. Dieses Verfahren, das grundsätzlich von Wild und Barfield stammt, benutzt die C. Lorenz A.-G., um zylindrische, und Muffelelektroöfen (Fig. 1) herzustellen, die aus einem feuerfesten Zylinder bzw. aus einer solchen Muffel bestehen, die mit Widerstandsdraht von außen umwickelt ist. Die eigentliche Heizkammer befindet sich im Innern des oben bzw. vorn offenen Zylinders. Um den Zylinder ist ein Aluminiumgehäuse gelegt, das von dem Zylinder durch eine Wärme isolierende Schicht getrennt ist. Auf dem Aluminiumgehäuse liegt eine zweite Wicklung, die mit dem Anzeigeinstrument in Verbindung steht; sie ist zum Schutz gegen

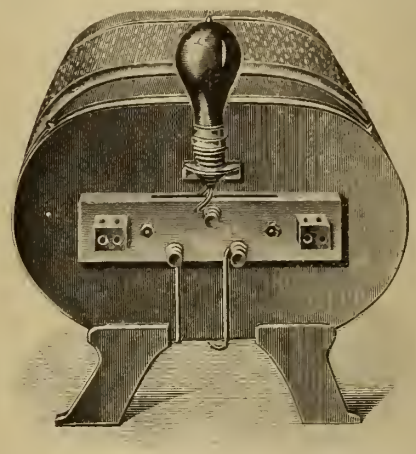


Fig. 1. Rückseite von elektrischem Flachmuffelofen mit Sicherheitseinrichtung.

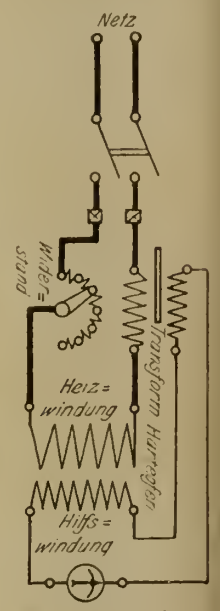


Fig. 2. Ofenschaltung.

Beschädigung durch ein gelochtes Blech umgeben. Neben dem Ofen an der Wand sitzt ein Schaltbrett, das die für die Bedienung und Anzeigevorrichtung erforderlichen Organe enthält: Regulierwiderstand, Sicherungen, Einschalter, kleiner Transformator mit zwei Wicklungen und einem verstellbaren Einsenker, sowie Anzeigeinstrumente für die Temperaturmessung.

Fig. 2 erklärt die Wirkungsweise des Ofens: mittels des Hauptschalters wird der Heizstrom eingeschaltet, der über die Sicherung, den Regulierwiderstand, die Heizwicklung des Ofens, den Transformator, die Sicherung ins Netz zurückfließt. Der Ofen wirkt ebenfalls als Transformator. Bei Verwendung von Wechselstrom entsteht in der Anzeigewicklung eine induzierte Spannung, die auf die zweite Wicklung des Transformators, in deren Stromkreis das Instrument liegt, übertragen wird. Da beide Wicklungen gegen einander geschaltet sind, so heben sich die Ströme auf, wenn die in ihnen induzierten Spannungen

*) Vertrieb und Alleinverkauf: Chemisch-technische Industrie G. m. b. H., Berlin NW 7, Universitäts-Str. 3b.

gleich groß sind. Der Zeiger des Instrumentes steht dann auf Null. Vor dem Härten ist durch Verschieben des Eisenkernes in dem kleinen Transformator auf dem Schaltbrett die Nullstellung des Instrumentes herzustellen. In dem Augenblick des Einsetzens von Werkzeugen in den Ofen nimmt die induzierte Spannung in der Anzeigewicklung an Größe zu, und das Instrument schlägt aus. Verliert der Stahl im Augenblick der kritischen Temperatur seine magnetische Leitfähigkeit, so wird das Instrument stromlos. Der Zeiger geht auf Null, und dies ist der Augenblick, in dem das Werkzeug herauszuziehen ist und abgeschreckt werden muß.

Beim Heizen des Ofens mit Gleichstrom ist die Arbeitsweise eine andere. Die Spannungsänderung erfolgt dann beim Einsetzen eines Werkzeuges in den Ofen und zeigt sich durch Ausschlag des Zeigers, der dann aber sofort in seine Null-Lage zurückkehrt. Beim Erreichen der kritischen Temperatur entsteht eine zweite Änderung der Leitfähigkeit des zu härtenden Stahles, und die Anzeigewicklung zeigt wiederum einen Induktionsstrom durch kurzen Zeigerausschlag, jedoch in entgegengesetzter Richtung als vorher. Dieser zweite Ausschlag ist das Zeichen zum Abschrecken. Bei zuverlässiger Wirkung der Einrichtung ist klar, daß das Härten nunmehr durch ungeschultes Personal erfolgen kann und daß doch größere Sicherheit für die richtige Härtung gewährleistet ist als früher.

Eine besondere Sicherung sorgt dafür, daß bei Übersehen des geeigneten Augenblicks die Heizentwicklung des Ofens nicht beschädigt werden kann. Sch.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Elektromotoren. Leitfaden zum Gebrauch für Studierende, Betriebsleiter und Elektromonteure. Von Dr.-Ing. Johann Grabscheid. Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. M 15,—.

Das Buch behandelt nach kurzer Besprechung der allgemeinen elektrotechnischen Grundbegriffe die Wirkungweise und die Haupteigenschaften der verschiedenen Motorgattungen für Gleich-, Einphasen- und Drehstrom, das Anlassen und Regeln, die Baustoffe, bringt einige Ausführungbeispiele, einen Abschnitt über Berechnung von Leiterquerschnitten, in einem Anhang Vorschriften für die Bedienung der Motoren sowie eine Zusammenstellung der am häufigsten vorkommenden Fehler, ihrer Ursachen und der Maßnahmen zu ihrer Behebung.

Soviel über den tatsächlichen Inhalt. Die Art der Darstellung läßt die Schrift nicht als Bereicherung der Fachliteratur erscheinen; der Hinweis des Vorworts, daß sie für Studierende, Monteure, Werkmeister und Betriebsleiter bestimmt ist, macht von vornherein stutzig, denn es ist unmöglich, so verschiedenen Gruppen gleichzeitig einen nützlichen Lesestoff zu bieten, am allerwenigsten in derart engem Rahmen. Diese Befürchtung erweist sich als nur allzu begründet, denn die Behandlung des Stoffes muß als geradezu dürftig und vor allem als plan-, um nicht zu sagen disziplinlos, bezeichnet werden. Was soll in einem Leitfaden über Elektromotoren eine wenn auch noch so kurze Besprechung der Generatoren, wozu werden Formeln für die Berechnung von Leiterquerschnitten gegeben? Obendrein noch, nachdem die Tafeln über feuersichere Stromstärken (einschl. Zinkleitungen!) abgedruckt worden sind und die Berechnungen auf Spannungverlust in ein Buch von so engem Rahmen nicht hineingehören. Was hat in einem solchen Buch vollends eine Erörterung über die bekanntlich sehr verwickelten Gleichstromwicklungen zu suchen, zumal diese ja nur oberflächlich ausfallen konnte? Auch das sonst Gebotene bleibt bei z. T. sehr unklarer Darstellung an der äußersten Oberfläche des Stoffes, ja nicht einmal ernsthafte Fehler sind vermieden. So wird z. B. behauptet, daß bei der Sterndreieckschaltung von Drehstrommotoren diese erst in Dreieck, dann in Stern geschaltet werden! Auf andere nicht gutzuheißende Einzelheiten harmloserer Art einzugehen hat keinen Zweck; es genügt die Feststellung, daß die Schrift in ihrer jetzt vorliegenden Gestalt nicht empfohlen werden kann. A. Meyer.

Kraft-Schnellhobler. Katalog Nr. 22 von Lange & Geilen, Halle a. S. 1922. In deutscher, englischer, französischer und spanischer Sprache.

Der recht ansprechend ausgestattete Katalog enthält ausführliche Angaben über die normale und über die schwere Ausführung der bekannten Maschinen mit Einscheibenantrieb oder mit elektrischem Einzelantrieb sowie über Handhobelmaschinen, die bei einfacher jedoch widerstandsfähiger Durchbildung einen starken Span abzuheben gestatten. Der Katalog bringt auch manche konstruktive Einzelheiten, wie z. B. das Kulissenrad mit Kulisse, den Kurbelzapfen mit Führungschieber, die als Fuß des Ständers ausgebildete Grundplatte, den Tischsupport, den Tischvorschub und den Wechselgetrieberäderkasten. Ein Schaubild der Geschwindigkeiten veranschaulicht die Verhältnisse der Bewegungen, die Ausnutzung des Arbeithubes und die Verminderung des toten Rücklaufes. Ferner sind Sonderzubehörteile und -ausrüstungen dargestellt, wie Nutenstoßapparate, Einrichtung zum selbsttätigen Abheben des Stahles höher als üblich, Stahlhalter für zwei Stähle, der das gleichzeitige Bearbeiten eines Werkstückes von zwei Seiten ermöglicht, Rundhobelapparate, Konkavhobelapparate, schräg aufwärts aufklappbare Tische, u. a. zur Bearbeitung kegeliger Arbeitstücke dienend, Einrichtung zur selbständigen Auslösung des wagerechten Tischvorschubes, drehbare Tische. Erwähnt und abgebildet sind schließlich auch die Maschinen mit auf dem Bett verschiebbaren Werkzeugschlitten mit drei Geschwindigkeiten für einen, zwei oder drei unabhängig von einander arbeitende Stößel. Bei dieser Gelegenheit sei an die Beschreibung dieser Schnellhobler auf S. 42 im Sonderheft der Werkstattstechnik zur diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse (Heft 4 a vom März 1922) erinnert.

Paul Hirsch.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

*) bedeutet Abbildungen im Text.

Riemen.

Versuche mit Zellstofftreibriemen. Von Rudeloff (Z. VDI 13. V. 22 S. 466*). Die Versuchsanordnung. Verschiebungswiderstand der Lagerplatte bei wachsender Zugkraft. Der Reibungswiderstand in den Kugellagern der getriebenen Welle; seine Ermittlung durch Auswiegen und aus den Zugkräften in den beiden Trümern. Bestimmung der Arbeitsleistung. Beziehungen zwischen den Pendelausschlägen und den Zugkräften am Scheibenumfang. Die Ermittlung der Nutz- oder Umfangskraft. Die Anzeige der Umlaufszähler.

Power transmission by belting. Von O'Shea (Machinery VI. 22 S. 814*). Das Verhalten von Lederriemen bei Kraftübertragung. Tafel der Belastung bezogen auf die Riemenbreite bei zwei gleichgroßen Riemenscheiben. Tafel zur Ermittlung des Umfassungsbogens auf der kleineren Scheibe, wenn die Wellenentfernung und der Durchmesser der Riemenscheiben bekannt ist. Berichtigungsfaktor für Riemenscheiben, bei denen der Umfassungsbogen kleiner als 180° ist.

Röhren.

Rohrleitungen. Von Fränkl (Maschb. Gestalt. 24. VI. 22 S. 343*). Eine gedrängte Übersicht über die wesentlichsten Punkte, die bei der Gestaltung verwickelter Rohrleitungsanlagen zu beachten sind. Für die verschiedenen Arten von Rohrleitungen die jeweils wirtschaftlichste Rohrart und nach dem heutigen Stande der Technik die zweckmäßigste, mit Bezug auf das Verhältnis von Anschaffungskosten und Gebrauchswert günstigste und relativ betriebssicherste Ausführung der Anlagen.

Schleifen.

Hand- and machine-lapped surfaces as seen through a microscope (Machinery IV. 22 S. 638*). Die Unterschiede von hand- und maschinengeschliffenen Teilen.

Die Werkzeugschleifmaschinen (Uhland 5. V. 22 S. 199*). Zentralisierung der Werkzeuginstandhaltung. Dreh- und Hobelstahlschleifmaschinen. Spiralbohrerschleifmaschine. Universalwerkzeugschleifmaschine und ihre Anwendungsbeispiele.

Stahlschleifen auf unserer neuen Sonderschleifmaschine (Loewe-Not. VI./VII. 22 S. 37*). Dreh- und Hobelstahlhalter und Einsatzstähle. Beschreibung der Maschine und der Einstellung. (Forts. folgt.)

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Elektrische Lichtbogenschweißung. Von Wolf (Maschb. Betrieb 10. VI. 22 S. 306*). Verminderung des Energieaufwandes durch geeignete Elektroden. Vorteil der Sonderschweißmaschine bei Fabrikbetrieb. Schema der elektrischen Lichtbogenschweißung. Erfahrungswerte.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Sonderherstellungen.

Arbeitsvorrichtungen zur Fertigung von Elektromotoren (Werkzeugm. 10. u. 20. V. 22 S. 241* u. 263*). Bohrlehre zum Bohren der Lagerschilderlöcher. Bohrapparat zum Bohren der Befestigungslöcher am Gehäuse. Schnitte zum Stanzen von Gehäusen und Ankerblechen. Teilvorrichtung zum Stanzen von Ankerblechen. — Schablone zur Herstellung von Feldspulen. Wickel- und Biegevorrichtung für Formspulen. Holzschablonen zum Herstellen von Formspulen für Gleichstromanker. Spulenwinkelblock. Biegevorrichtung für Flachkupfer. Schleifvorrichtung für Kohlenbürsten. Gießform für Lagerbuchsen. Ausbalanziervorrichtung für Anker.

Die Verarbeitung von Holz, Galalith, Hartgummi und verwandter Materialien auf Automaten (Uhland 30. VI. 22 S. 269*). Verhalten der obigen Materialien bei der Bearbeitung. Form der Stähle und Stahlhalter.

Technisches Büro.

Über den Nutzen der Nomographie für den Konstrukteur. Von Winkel (Maschb. Gestalt. 10. VI. 22 S. 284*). Weisungen für den Konstrukteur, sich bei formelmäßigen Berechnungen mit variablen Größen nomographischer Rechenmethoden zu bedienen. Durchführung verschiedener Rechnungsarten mit Hilfe von nomographischen Tafeln an Beispielen von Konstruktionsaufgaben. Allgemein verwendbare nomographisch-mechanische Rechenhilfsmittel.

Technisches Schulwesen.

Unterrichtsräume und Eisenbahnwerkschulen. Von Gotter (Maschb. DA. 10. u. 24. VI. 22 S. 337 u. 399). Die Lage zum Werkstattbetrieb. Größe und Ausstattung der Räume. Wirtschaftliche Abmessungen der Grundfläche aller Räume. Richtlinien für Einrichtung von Schulen. Wandtafel, Lichtbildfläche und Zugvorrichtung. Schränke. Unterrichtsräume für Physik und Chemie. Beleuchtung. Hygienische Anforderungen. Korridore und Treppenhaus. Kleiderablage, ästhetische Forderungen.

Die Ausbildung praktischer Werkzeugarbeiter in den Fabriken. Von Maybaum (Uhland 16. VI. 22 S. 252). Notwendigkeit, Werkzeugarbeiter systematisch auszubilden. Ausbildung in einer Maschinenfabrik. Studium der unnützen Arbeit. Richtige Ausrüstung der Ausbildungsabteilung. Werkzeugmaschinen für die Ausbildung von Arbeitern. Die Auswahl der Leute für ihre Beschäftigung. Ergebnisse.

Die Bildung von Fakultäten und die Bestimmungen für die Diplomprüfungen der preußischen Technischen Hochschulen (Z. VDI. 8. VII 22 S. 685). Es wird berichtet über die für die preußischen Technischen Hochschulen verfügte Zusammenfassung der Abteilungen zu größeren Fakultäten und über die für diese Hochschulen neu in Kraft gesetzte Diplomprüfungsordnung. — In Verbindung damit wird der durch diese Neuordnung beabsichtigte Einfluß auf die Ausbildung auf dem Gebiete der technischen Wissenschaften besprochen.

Vorrichtungen.

Standardisation of jig and fixture design. (Machinery IV. 22 S. 610*). Die Typisierung der größeren Teile und von Schrauben, Schlüsseln, Knöpfen, Vorreibern und Hebeln.

Eine neue Spannfutter-Konstruktion (Uhland 19. V. 22 S. 217*). Spannfutter, das gestattet, auch Bohrer größerer Abmessungen sicher festzuhalten.

Preßluft zur Betätigung von Arbeitsvorrichtungen an Werkzeugmaschinen (Werkzeugm. 10. VI. 22 S. 313*). Revolverbank mit Preßluftspannfutter. Schnitt durch die Drehbankspindel und Beschreibung des Spannfutters. Durch Preßluft betätigter Schraubstock. Dornpresse für Preßluftgetriebe.

Wärmewirtschaft.

Die Wärmetechnik des Siemens-Martin-Ofens (Uhland 19. V. 22 S. 228). Geschichtliches. Mängel des Drehrostgaserzeugers. Vorteile der Schlackenabstichgaserzeuger. Bekanntgabe von Betriebszahlen des Ebelmen- und des SSH-Gaserzeugers. Versuchsergebnisse der Bauart von Würth und Georgs-Marienhütte. Vergleichende Wärmerechnung. Verwendung von Luft bei der Gaserzeugung, für hüttenmännische Zwecke besonders geeignet. Brennstoffersparnis.

Dampfspeicher. Von Ruths (Z. VDI. 27. V., 3. u. 17. VI. 22 S. 509*, 537* u. 597*). Einleitung. Gemessene Dampfverbrauchsschwankungen in verschiedenen Dampfbetrieben. Möglichkeit der Ausgleichsschwankungen bei verschiedenen Kesseltypen. Konstruktion und Beschreibung des Dampfspeichers Bauart Ruths. Regelungseinrichtungen, Verwendungsgebiete. Ausgeführte Anlagen. Verwendung des Speichers bei Neubauten oder Erweiterungen bestehender Anlagen. Erzielte Betriebsergebnisse und Einfluß der Dampfspeicherung auf die Fabrikation.

Thermisch-kalorimetrischer Heizwert. Von Hudler (Z. VDI. 30. V. 22 S. 495*). Der kalorimetrische Heizwert ist für die Bewertung wasserhaltiger Brennstoffe unzulänglich. Als Grundlage für die Bewertung wird die nutzbare Wärme vorgeschlagen, die man erhält, wenn man den Brennstoff unter einem gegebenen Dampfkessel unter gleichbleibenden Luftverhältnissen verfeuert und dabei eine bestimmte Dampfleistung aufrechterhält.

Saugzug und Unterwind in Verbindung mit wirtschaftlicher Abwärmeausnutzung. Von Brandt (Werkzeugm. 20. VI. 22 S. 326*). Heißwassergewinnung aus den Rauchgasen mittels Rauchgaswasservorwärme in Verbindung mit direktem Saugzug. Direkte Saugzuganlagen mit schmiedeeisernem Abzugschlot, Schornstein mit direktem Saugzug. Flammrohrkessel mit Unterwindanlage, Luftheizungsanlage mittels Abdampfverwertung durch Luftkondensatoren in Verbindung mit zwei Lanz-Lokomobilen. Anwendung von Einzelluftheizapparaten in Werkstätten. Wärmeverteilung einer Dampfmaschinenanlage. Beispiel einer Wolf-Lokomobilanlage mit kombiniertem Saugzug und Luftkondensator.

Wärmewirtschaft und Betriebskontrolle in Dampfkesselanlagen. Von Germer (Uhland 4. VIII. 22 S. 330*). Anhaltspunkte für die Auswahl von Meßapparaten. Speisewassermessung und Dampfmengenmessung.

Werkzeuge.

The design of pull broaches (Machinery IV. 22 S. 615*). Von Labensky u. Palmer Hutchinson. Die Schnittiefe je Zahn. Teilung der Räumnadelzähne. Länge der Räumnadel und Form. Befestigungsarten von Räumnadeln an der Maschine.

Segmentfräser und deren Herstellung. Von Lich (Werkzeugm. 20. VI. 22 S. 324*). Segmentfräser als Sparwerkzeug. Beschreibung. Der Arbeitsgang bei der Herstellung. Aufspann- und Bohrvorrichtungen.

Wirtschaftliches.

Die Lieferwerksbescheinigung. Von Kertscher (Maschb. Wirtsch. 10. VI. 22 S. 321). Zweck der Lieferwerksbescheinigung. Forderungen des Reichsverbandes des deutschen Ein- und Ausfuhrhandels. Stellungnahme des Reichswirtschaftsrates.

Die Zukunft der Energiewirtschaft Deutschlands. Von Klingenberg (Z. VDI. 17. VI. 22 S. 590). Energiewirtschaft Deutschlands und die Verteilung des Energiebedarfs. Kohlenersparnis und Lohnersparnis sind fast identisch. Vollkommene Ausnutzung der Naturkräfte. Ausnutzung von Überschuß- oder Abfallenergie. Beseitigung des Einflusses der Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch und des schädlichen Einflusses der Belastungsschwankungen. Ersatz der Kohle durch andere Brennmaterialien. Bessere Ausnutzung der Kohle durch Gewinnung der Nebenprodukte. Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der Wärme- und Energieprozesse. Verbesserung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades.

Aufgaben und Ziele im deutschen Maschinenbau. Von Fröhlich (Maschb. Wirtsch. 24. VI. 22 S. 383). Belebung des Auslandsgeschäftes. Zolltarife. Ausfuhrüberwachung. Ausbau der Organisation im Maschinenbau. Zukunftsaufgaben und zukünftige Organisation.

Die Lieferbedingungen der Maschinenindustrie. Von Halberstadt (Maschb. Wirtsch. 24. VI. 22 S. 384). Übersicht über die Entwicklung der Bestrebungen, einheitliche Lieferbedingungen für die Maschinenindustrie zu schaffen. Beschlüsse des Ausschusses für Lieferbedingungen beim Verein Deutscher Maschinenbauanstalten vom 7. April 1922.

Die Wiederherstellung der deutschen Währung. Von Beckmann (Z. VDI. 24. VI. 22 S. 637). Die Bedeutung des Goldes in der Weltwirtschaft liegt in seinem Reservecharakter. Eine gesunde Währung ist eine Währung, die im festen Verhältnis zum Gold steht. Drei Möglichkeiten der Währungswiederherstellung: 1. Rückkehr zur alten Parität, 2. Der Geldbankerott, 3. die gesetzliche Anerkennung der eingetretenen Entwertung. Die Bedeutung der Zahlungsbilanz für die Währungswiederherstellung. Zwei Beispiele der Währungstabilisierung.

Wohlfahrt.

Unfallverhütung an Maschinen. Von Free (Maschb. Wirtsch. 10. VI. u. 8. VII. 22 S. 319* u. 467). Geschichtliches. Verhältnis der Zahl der Maschinenunfälle zur Gesamtzahl von Unfällen. Die gezahlten Entschädigun-

gen. Mittel zur Förderung der Unfallverhütung an Maschinen. Einfluß auf den Bau der Maschinen. Arbeitsgemeinschaft für Unfallverhütung.

Zahnräder.

Proportions of industrial gears. Von Katzenmeyer (Machinery VI. 22 S. 799*). Die Bestrebungen der Typisierung und Normalisierung von Zahnrädern. Tafeln zur Ermittlung der Zahnbelastung, bezogen auf die Zahnbreite, der Dicke und Breite der Speichen, bezogen auf verschiedene Zahnbelastung, und der Dicke des Zahnkranzes der Verstärkungsrippen und des Abrundungsradius zwischen Armen und Rippen.

Ausgleich der natürlichen Fehler von Evolventen-Zahnradgetrieben — bei Anwendung normaler Abwälzwerkzeuge. Von Toussaint (Maschb. Gestalt. 8. VII. 22 S. 401*). Es wird gezeigt, daß durch Tausch bei Verwendung normaler Abwälzwerkzeuge, die sonst nur durch Abänderung des Werkzeugwinkels angestrebten Vorteile der Vermeidung des Unterschnittes erreicht und noch übertroffen werden können. Außerdem entsteht die Möglichkeit, für jeden vorkommenden Achsenabstand, selbst wenn er, durch m dividiert, keine ganze Zahl ergibt, Zähnezahlen zu finden, die das vorgeschriebene Übersetzungsverhältnis mit größter Annäherung ergeben. Endlich läßt sich durch Verschiebung der Kopf- und Fußkreise die relative Gleitgeschwindigkeit der Zahnflanken verringern, so daß die denkbar größte Lebensdauer der Getriebe gewährleistet ist.

Bezeichnungen und Vorschriften für die Verzahnung von Stirn- und Kegelrädern. Von Kutzbach (Maschb. Gestalt. 8. VII. 22 S. 412*). Notwendige Vorarbeit für die Normung von Zahnrädern, wobei die im Normenausschuß für Zahnräder gebilligten Bezeichnungen zur Anwendung kommen. An Hand eines „Bezugsprofils", das der Zahnstange eigen ist, werden die bekannten Mittel erörtert, wie bei allen Evolventenrädern eine fehlerhafte Erzeugung der Verzahnung (der „Unterschnitt") dadurch vermieden wird, daß unter Berücksichtigung der natürlichen Zahnflankengrenze am Fuße der Evolvente für kleinere Zähnezahlen eine „Profilverschiebung" bei der Erzeugung vorgenommen wird, die wiederum vom Flankenwinkel der Länge der Geradflanke am Fuße des Bezugsprofils abhängt. Räder ohne Profilverschiebung (Nullräder) und mit Profilverschiebung (V-Räder) können zu „Nullgetrieben" und „V-Getrieben" vereinigt werden. Ein bequemes Verfahren, die Teilkreise oder Achsabstände beliebiger V-Getriebe rasch zu berechnen, wird mitgeteilt, durch Beispiele erläutert und auch auf Schrägzahnräder und Kegelräder angewendet.

Einfluß des Spieles der Zahnräder von Vorgelegewellen auf die Verteilung der Momente. Von Wolters (Maschb. Gestalt. 8. VII. 22 S. 422*). Durch Beispiele wird gezeigt, daß bei Räderpaaren einer Vorgelegewelle mit Spiel leicht der Fall eintritt, daß das ganze Lastmoment von einem Räderpaare aufgenommen wird; ferner, daß durch entsprechende Antriebsordnung dies innerhalb gewisser Grenzen vermeidbar ist.

Berechnung von Rädergetrieben. Von Böttger (Maschb. Gestalt. 8. VII. 22 S. 426*). Zur Berechnung der Zahndrücke spiralig geschnittener Verzahnungen werden Gleichungen entwickelt und formuliert. — Die Ermittlung des den Konstrukteur am meisten interessierenden höchsten Zahndruckes.

Zahnräderbearbeitung.

Cutting spur gears and gear shapers (Machinery IV. 22 S. 645*). Die verschiedenen Verfahren der Herstellung von Zahnrädern. Zahnräder hobeln. Die Beziehungen zwischen Zahnstange und dem Verfahren der Zahnräderherstellung. Das Schneiden von Zahnrädern auf einer Zahnräderhobelmaschine mit einem Einzelformstahl, und das Stoßen von Zahnrädern mit einem zahnradähnlichen Werkzeug. Verschiedene Aufspannweisen der Werkstücke.

Cutting internal spur gears. Von Jones (Machinery VI. 22. S. 776*). Das Fräsen von Innenverzahnungen mittels Modulfräsers. Die Herstellung der Zähne für Innenverzahnungen auf einer Zahnradstoßmaschine. Das Schneiden großer Zahnräder mit Innenverzahnung auf einer Hobelmaschine nach Schablone.

The Gleason works system of bevel gears. Von Mc Mullen u. Durkan (Machinery VI. 22 S. 788*). Die Ermittlung des Zahndruckwinkels. Der Unterschnitt bei Kegelrädern. Druckwinkel und Festigkeit. Berechnungstafeln von Kegelrädern.

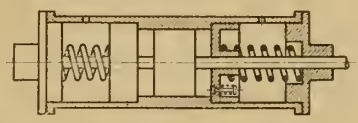
Testing gear and gear-cutter teeth. Von Flanders (Machinery VI. 22 S. 817*). Anwendung des Schraubengewindekomparators von Hartness in Verbindung mit einem Projektionsapparat. Die Anwendungsverfahren beim Prüfen von Zahnrädern und Zahnradfräsern.

PATENTBERICHT.

Klasse 47 h. Nr. 354 920.

Vorrichtung zur stoßfreien Übertragung insbesondere schwingender Bewegungen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

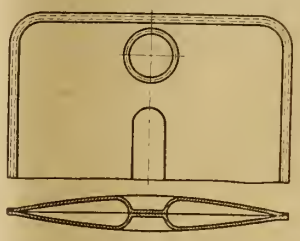
Außer dem zu bewegenden Hauptkolben sind zwei Hilfskolben angeordnet, die durch Federn dem Hauptkolben bis auf eine durch einen festen Anschlag begrenzte Entfernung genähert werden.



Klasse 49 f. Nr. 342 254.

Verfahren zur Herstellung von Heizkörpern. Zusatz zum Patent 337 162. Moll-Werke A.-G., Chemnitz, Sa.

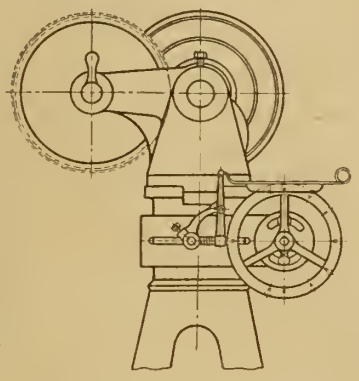
Die die erste Schale mit ihrem winklig abgebogenen Rande umfassende zweite Flachschale wird vor dem Zusammenschweißen der Ränder in beliebiger Weise zur Temperaturausdehnung gezwungen, so daß sie infolge der Zusammenziehung beim Erkalten nach erfolgter Schweißung das in der Schweißnaht noch in zähflüssigem Zustande vorhandene, geschmolzene Material in der Schweißnaht zusammenpreßt, wodurch etwaige Fugen und Poren ausgefüllt werden.



Klasse 49 a. Nr. 353 817.

Vorrichtung zum Einstellen des Supports in bestimmten Abständen. Robert Beil, Leipzig-Mockau.

Die Vorrichtung zum Einstellen des Supports in bestimmten Abständen ist durch ein auf der Leitspindel anzubringendes, mit Teilmarken in Form von Feststellöchern versehenes Handrad, in Verbindung mit einer an der Drehbankschere anzubringenden Vorrichtung mit in die Löcher des Handrades einschnappendem Sperrstift gekennzeichnet.



Klasse 49 a. Nr. 353 818.

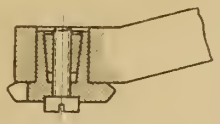
Ausrückvorrichtung für die Hinterdrehbewegung an Hinterdrehbänken. Schüttoff & Bäßler G. m. b. H., Chemnitz.

Auf der das Antriebsrad tragenden Welle ist eine Kupplung mit schräg ansteigendem Zahne angeordnet, die mittels Hebels von Hand oder beim Rücklauf selbsttätig aus- und von Hand schnell einzurücken ist, um die Hubscheibe, die die Stoßbewegung herbeiführt, augenblicklich stillstellen zu können.

Klasse 49 a. Nr. 353 821.

Vorrichtung zum Ein- und Feststellen von Scheibenstählen o. dergl. im Futter der Werkzeugmaschine. Robert Fabig G. m. b. H., Charlottenburg.

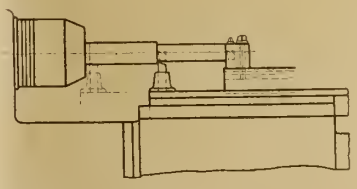
Der Stahl besitzt einen durch Einschnitte unterteilten Ansatz von äußerer zylindrischer Gestalt, der in das Futter tief eingeführt und durch Anziehen eines in der Höhlung des Ansatzes liegenden Keilstückes mittels einer Schraube festgelegt wird, zum Zweck, eine achsiale Einstellung des Stahles zu ermöglichen.



Klasse 49 a. Nr. 354 351.

Automatische Revolverdrehbank. Carl Hasse & Wrede, Berlin.

Das dem Spindelstock zunächst gelegene Werkzeug greift das Arbeitstück von unten an, so daß es beim Umschalten des Revolverkopfes am Arbeitstück vorbeischlägt.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 54.

Können Sie uns über das Japy-Gewinde (französiches Gewinde) eine erschöpfende Auskunft geben?

Bis jetzt konnten selbst bekannte Schraubenfachleute von Ruf sich zu dieser Sache nicht äußern, und sogar die Quellen in der französischen Schweiz und auch in Italien, die wir in dieser S che befragten, versagten. Wir erbitten möglichst eine genaue Tafel über Schraubendurchmesser, Kerndurchmesser, Kernquerschnitt, Flankendurchmesser, Gewindetiefe, Tragtiefe usw. dieses Sondergewindes.

Antwort 1.

Das Japy-Gewinde ist ein Sondergewinde der Fabrik Japy in Beaucourt. Es ist veröffentlicht in dem Buch „Systématique des Vis horlogères" par M. Thury, Genève, Imprimerie L.-E. Privat, Rue de la Bourse 10, 1878. Eine Abschrift der in Frage kommenden Textseite ist hier beigefügt. In dem Buch findet sich eine Zusammenstellung der verschiedenen Uhrengewinde, doch ist bei dem Japy-Gewinde keine Angabe zu finden, wie groß der Gewindewinkel ist. An einer Stelle sagt Thury: „Dans un grand nombre d'ateliers le filet Whitworth est consideré comme normal pour toutes les vis de grandes et de moyennes dimensions." Es wäre daher möglich, daß hierfür der Gewindewinkel des Withworth-Gewindes in Frage käme. Nun haben die französischen Uhrengewinde Winkel von 41,5, 47, 47,5, 52, 54 u. 60°. Thury befaßt sich hauptsächlich mit der Entwickelung von Steigung- und Durchmesserreihen und vernachlässigt in seiner Arbeit den Gewindewinkel. Seine Angaben stellen Werte dar, die er hat ausmessen und zusammenstellen lassen; von diesen hat er aber anscheinend nur einen Teil veröffentlicht.

Schrauben der Fabrik Japy in Beaucourt; Angaben der Firma Japy.

Nummer	Gemessene Steigung P	Äußerer Durchmesser d_e	Verhältnis des äußeren Durchmessers zur Steigung $\frac{d_e}{P}$	Gewindetiefe P_f	Verhältnis der Gewindetiefe zur Steigung $\frac{P_f}{P}$	Verhältnis einer Steigung zur vorhergehenden
50— 1	0,283	1,271	4,491	0,169	0,150	
47— 1	0,273	1,217	4,458	0,150	0,594	
54— 2	0,233	1,016	4,360	0,129	0,554	
56— 3	0,213	0,899	4,221	0,106	0,498	0,853
	0,173	0,792	4,578	0,103	0.595	0,927
60—14	0,149	0,674	4,523	0,072	0,483	
	0,129	0,588	4,563	0,062	0,481	
68—16	0,113	0,514	4,549	0,060	0,531	
			i. M. 4,468		i. M. 0,542	

R.

Antwort 2.

Das Japy-Gewinde wird für Handelsschrauben angewendet. Gewindesteigung und Profil entsprechen dem SI.-Gewinde. Die Durchmesser gehen nach der Japy-Lehre in der Weise, daß der Flankendurchmesser jeweils gleich ist der nächstvorhergehenden, dünneren Japy-Nummer, so daß z. B. der Flankendurchmesser der Nr. 24 der gleiche ist wie die Stärke der Nr. 23. Dies ist aus folgender Zahlentafel ersichtlich:

Nr. 16	Flankendurchmesser	=	2,2	Steigung	0,60
„ 17	„	=	2,5	„	0,60
„ 18	„	=	2,8	„	0,75
„ 19	„	=	3,1	„	0,75
„ 20	„	=	3,5	„	1,00
„ 21	„	=	4,0	„	1,00
„ 22	„	=	4,6	„	1,00
„ 23	„	=	5,2	„	1,25
„ 24	„	=	5,9	„	1,25
„ 25	„	=	6,6	„	1,25
„ 26	„	=	7,3	„	1,50
„ 27	„	=	8,0	„	1,50
„ 28	„	=	8,7	„	1,75
„ 29	„	=	9,4	„	1,75
„ 30	„	=	10,0	„	1,75

Vsm.

Anmerkung der Schriftleitung: Wie uns mitgeteilt wird, ist das Japy-Gewinde auch in Frankreich völlig verlassen und durch das metrische internationale S. I.-Gewinde ersetzt worden.

Frage 55.

Gibt es eine einwandfreie Verzinnung von Gußeisen? Die Verzinnung soll silberglänzend sein.

Antwort.

Das Gußeisen unterscheidet sich von dem Schmiedeeisen dadurch, daß es eine weit größere Härte besitzt als dieses, schwieriger von chemischen Mitteln angegriffen wird und sich auch mit geschmolzenen Metallen schwerer legiert. Hat man gußeiserne Gegenstände zu verzinnen, so nimmt die Arbeit folgenden Gang: Man sucht vor allem das Gußeisen so weich wie möglich zu machen; das geschieht durch ein mehrstündiges Erhitzen auf Dunkelrotglut, unter möglichster Vermeidung von Luft. Am besten ist es, wenn man die Gußeisenstücke in Tonkapseln bringt. Nach dem Ausglühen werden die Stücke in einem ziemlich starken Säurebad gebeizt, dann gespült und mit Sand gescheuert, nochmals gebeizt, gespült und nach dem Trocknen feuerverzinnt.

Will man die feuerverzinnten Gußeisenteile silberglänzend machen, so werden diese Teile in einem galvanischen Zinnbad nachbehandelt. Das galvanische Zinnbad wird nach folgendem Werkstattrezept zusammengesetzt: 350 g pyrophosphorsaures Natron, 175 g Zinnchlorür (Zinnsalz geschmolzen), 40 g Zinnchlorür (Kristalle), 10 l Wasser. Nach dem galvanischen Verzinnen müssen die Teile mit einer feinen Kreisdrahtbürste (gewellter Stahldraht) gebürstet und dann getrocknet werden. Pe.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw ist eine Anzahlung von 12 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. NOVEMBER 1922. HEFT 22.

DIE AUFGABE DES WERKZEUGBÜROS IN KONSTRUKTIVER UND VERWALTUNGS-TECHNISCHER HINSICHT.

Von Wilhelm Kropff, Charlottenburg.

Inhalt: Die Bedeutung des Werkzeugbüros. Zweckmäßige Bestimmung der Fabrikationseinrichtungen unter Berücksichtigung weitestgehender Normung im Lehrenbau. Verwaltung der Vorrichtungen und Einrichtung der Vorrichtungenlager.

Die Schaffung bester Fabrikationseinrichtungen ist Aufgabe des Werkzeugbüros (Wz. B.), das als unentbehrliches Bindeglied zwischen dem Konstruktionsbüro und der Werkstatt betrachtet werden kann und in dauernder Fühlung mit diesen beiden Abteilungen arbeiten muß. Es wäre grundfalsch, wenn man sagen wollte, der Apparatekonstrukteur müsse zweckdienlich seine Vorrichtungen selbst festlegen und konstruieren. Hierzu gehören Leute, die mit jeder Werkstattangelegenheit vertraut sind und über vielseitige Erfahrung auf diesem Sondergebiet verfügen.

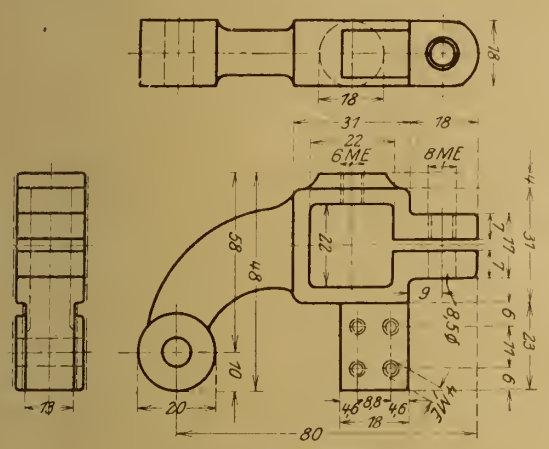


Fig. 2—4. Gußkörper.

Ich komme nun zur Festlegung und Konstruktion der Einrichtungen.

Ist die Konstruktion eines neuen Apparates abgeschlossen, so geht man zur Versuchsausführung über, wobei es von großer Wichtigkeit ist, daß hiervon das Wz. B. benachrichtigt wird. Denn gleichzeitig mit dem Abstellen der Fehler in einer Konstruktion lassen sich sehr oft viele fabrikatorische Fehler beseitigen, die, falls man hierauf kein Augenmerk legt, mit hohen Werkzeug- und Vorrichtungenkosten verknüpft sind. Ist nun die Versuchsausführung abgeschlossen, so wird der neue Apparat nochmals im Konstruktionsbüro unter Berücksichtigung sämtlicher von den einzelnen Stellen vorgeschlagenen Verbesserungen durchgearbeitet. Nach Erledigung dieser Angelegenheit meldet das Konstruktionsbüro dem Wz. B. die Fabrikationsreife der neuen Bauart unter gleichzeitiger Zustellung je einer Blaupause der Hauptzeichnung und sämtlicher Nebenzeichnungen.

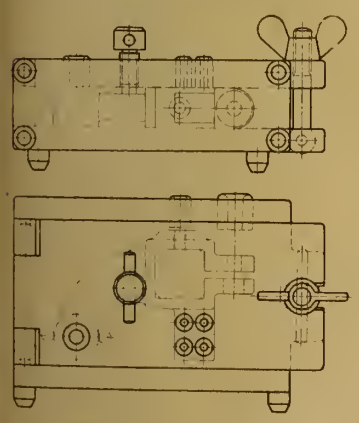


Fig. 7 u. 8. Bohrlehre.

Der Vorrichtungenkonstrukteur hat nun die Aufgabe, diesen neuen Apparat Stück für Stück durchzuarbeiten und zu bestimmen, mit welchen Einrichtungen die Teile hergestellt werden sollen oder ob bereits vorhandene Einrichtungen mit verwendet werden können. Gleichzeitig mit dieser Arbeit ist der Herstellungspreis von jeder neu anzuschaffenden Einrichtung zu ermitteln. Als zweckdienliche Unterlage für diese Durcharbeit ist Formular Nr. 1 (Fig. 1, Werkzeug- und Kostenaufstellung) auszufüllen, das der jeweils in Frage kommenden Konstruktionsabteilung zur Genehmigung der Anfertigung der neuen Werkzeuge vorgelegt werden muß; denn nur diese Abteilung ist in der Lage, sich einen genauen Überblick über die Absatzmöglichkeit des neuen Apparates zu verschaffen. Erteilt das Konstruktionsbüro die Genehmigung zur Anfertigung der Vorrichtungen, so werden diese an Hand der Werkzeug- und Kostenaufstellung konstruktiv festgelegt.

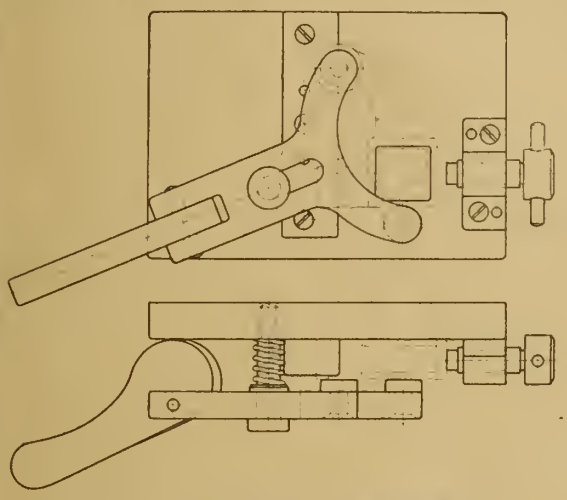


Fig. 5 u. 6 Aufspannplatte für Stoßmaschine.

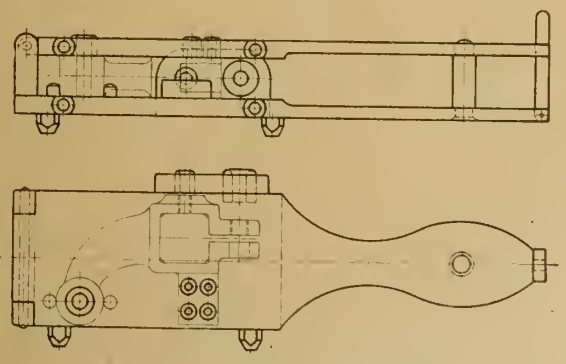


Fig. 9 u. 10. Bohrlehre (Klapplehre).

Die konstruktive Festlegung der Vorrichtungen hat nun unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Fertigung zu erfolgen. Als hauptsächlicher Gegenstand werde hier

der Bohrlehrenbau betrachtet; denn gerade auf diesem Gebiete kann sehr viel gesündigt werden. Bei den Gußkörpern (Fig. 2—4) sollen als erste Arbeitstufe die Naben auf der Fräsmaschine auf genaues Maß bearbeitet, als zweite Arbeitstufe soll das Teil von der vorgearbeiteten Stelle aufgenommen und die Anschlußlappen gefräst werden, als dritte Arbeitstufe soll das Vierkantloch auf der Stoßmaschine ausgestoßen, und als letzte Stufe sollen die Löcher

Werkzeug- und Kostenaufstellung. Nr. 110 für Type TBM (C) 25 Amp. Zchg. Nr. 39709/10

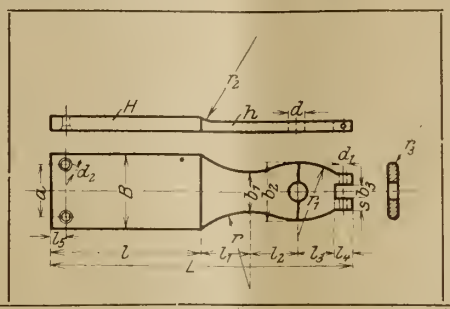
Zeichnung Nr.	Pos.	Gegenstand	Werkzeuge	vorh.	bestellen	Sollkosten M.	Pf.	Angebot M.	Pf.
39 729	3	Anschlußhorn	I. Biegevorr.	nein	ja	500	—		
„	3	„	II. Biegevorr.	nein	ja	900	—		
„	3	„	III. Biegevorr.	nein	ja	600	—		
„	3	„	Bohrlehre	nein	ja	300	—		
39 717	5	Befestigungsstück	Bohrlehre	nein	ja	300	—		
39 716	a	Schaltelement	Montagelehre	ja	nein	—	—		
39 723	D	U-Stück	Abschnd. m. V.	nein	ja	600	—		
„	„	„	Biegevorr.	nein	ja	500	—		
39 724	N	Schelle	Abschneider	ja	nein	—	—		
„	„	„	I. Biegevorr.	nein	ja	700	—		
„	„	„	II. Biegevorr.	nein	ja	1300	—		
„	0	„	Bohrlehre	nein	ja	300	—		
39 725	11	Druckfeder	Abschnd. m. V.	nein	ja	700	—		
38 286/I	2	Kupferband	Schnitt m. V.	nein	ja	600	—		
„	2	„	Biegevorr.	nein	ja	400	—		
39 726	5	Abbrennhorn	Nietvorr.	nein	ja	200	—		
39 726	A	Horn	Abschnd. m. V.	nein	ja	800	—		
„	„	„	Druckwerkzeug	nein	ja	300	—		
39 726	B	Feder	Schnitt m. V.	nein	ja	650	—		
39 727	5	Abfangblech	Schnitt m. V.	nein	ja	550	—		
39 728/I	R	Kontaktbürste	Bohrlehre	nein	ja	200	—		
„	„	„	Nietvorr.	nein	ja	250	—		
„	„	„	Schleifvorr.	nein	ja	300	—		
39 728/I	B	Polschuh	Abschneider	ja	nein	—	—		
„	„	„	Biegevorr.	nein	ja	450	—		

Werkzeugbüro bearbeitet	Betrieb I zur Kenntnis	Betr.-Verwaltung zur Kenntnis	Abteilung A genehmigt				
Kösters Dat.: 8/5.	Lehmann Dat.: 9/5.	Richter Dat.: 9/5.	Hüteger Dat.: 10. V. 22.	Summe:	11 400	—	
				+ Unkosten 300 vH	34 200	—	
				Gesamtsumme:	45 600	—	

Zurück an Werkzeugbüro.

Fig. 1. Formular Nr. 1. Werkzeug- und Kostenaufstellung.

gebohrt werden. Zur Aufnahme für die Fräsmaschine dient der Schraubstock, eine Spannvorrichtung für die Stoßmaschine ist anzufertigen, für die eine einfache Aufspannplatte (Fig. 5 u. 6) vorgeschlagen wird. Man kann nun mit der Konstruktion der Bohrlehre beginnen. Fig. 7 u. 8 zeigen eine Bohrlehre, die zur Bearbeitung des Stückes zu gebrauchen ist, jedoch in der Herstellung große Kosten verursacht, da alle Teile dieser Lehre einzeln angefertigt werden müssen. Fig. 9 u. 10 zeigen dagegen eine Bohrlehre, die für die Bearbeitung des Stückes ebenfalls voll und ganz genügt, jedoch in der Herstellung erheblich billiger wird. Es ist dies eine sogenannte Klapplehre, die von einigen der mir bekannten Großbetriebe als Normallehre verwendet wird. Ich betone ausdrücklich Normallehre, denn alle Teile dieser Lehre bis auf die Aufnahme für das zu bohrende Teil können genormt werden, so daß z. B.

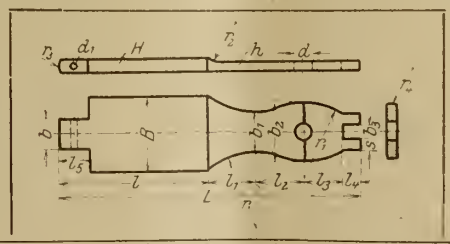


die Aufnahmeplatte, die Klappe, die Gelenkstücke, der Spannknebel, der Führungstift, die Füße, die Bohrbuchsen usw. vorgearbeitet auf Lager liegen. Der Lehrenkonstrukteur braucht nun lediglich die für das zu bearbeitende Stück passenden Teile aus den Tafeln (Fig. 11—15) zu entnehmen und die Aufnahme für das Arbeitstück entsprechend konstruktiv festzulegen. In der Stückliste der Vorrichtungzeichnung wird die betreffende Lagernummer jedes einzelnen Teiles angegeben, so daß der Werkzeugmacher die vorgearbeiteten Teile nur vom Lager zu beziehen und zusammenzubauen braucht.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß gerade durch die Herstellung dieser einzelnen Teile in entsprechenden Mengen je nach Größe des Betriebes sehr viel gespart werden kann. Bei richtiger Anwendung der Klapplehre läßt sich diese für sehr viele Arbeitstücke verwenden, und es braucht bei kleineren Teilen nur in den seltensten Fällen zu einer anderen Konstruktion gegriffen zu werden. Bei Materialunterschieden ist es sehr angebracht, wenn die Lehren mit einem starken Federdruckstift an der Klappe ausgerüstet sind. Ein sehr wichtiger Gesichtspunkt der Massenfabrikation ist, besonders darauf zu achten, daß die Bohrlehren, die für das Bohren der Gewindelöcher in Gußstücken bestimmt sind, von vornherein mit auswechselbaren Bohrbuchsen ausgerüstet werden; dieses gilt auch für Achslöcher in Gußteilen, die mit der Reibahle aufgerieben werden sollen. Durch eine derartige Anordnung wird ermöglicht, daß an einer mehrspindligen Bohrmaschine auch gleichzeitig solche Arbeiten erledigt werden können.

Es genügt m. E., auf die bekannten auswechselbaren Bohrbuchsen vom Normenausschuss der Deutschen Industrie hinzuweisen. Dies genüge nun betreffs der konstruktiven Arbeit auf diesem Gebiete, und es möge jetzt zur Organisation des Werkzeug- und Vorrichtungenbüros übergegangen werden.

Als Grundlage für die neu zu schaffenden Einrichtungen dient, wie bereits zu Anfang erwähnt, die Reifemeldung einer Neukonstruktion vom Technischen Büro und zur Festlegung der in Frage kommenden Einrichtungen Formular Nr. 1 (Fig. 1). Wird jedoch im Laufe der Fabrikation noch eine Einrichtung notwendig, so wird hierfür Formular Nr. 2 (Fig. 16, Werkzeugvorschlag) verwendet. Dieser Vordruck wird von der Werkstatt bzw. von der Arbeitvorbereitung mit der Stückzahl der zu bearbeitenden Teile und der Arbeitstufe,



Pos.	B	H	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5-b_3	a	b_1	b_2	d	d_1	d_2	h—s	r—r_1	r_2	r_3
1	20	4	81	40	13	13	10	5	3	14	10	15	5	1,5	4	3	20	30	3
2	30	6	121	60	20	20	16	5	4	22	15	21	5	2	5	4	30	30	4
3	40	8	164	80	28	28	22	6	5	30	17	27	8	2,5	6	5	40	30	5
4	50	8	200	100	33	33	28	6	5	40	22	34	8	2,5	6	5	45	30	5
5	60	8	238	120	40	40	32	6	5	50	20	38	8	2,5	6	5	50	30	5
6	70	8	261	140	43	40	32	6	5	60	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
7	80	8	284	160	46	40	32	6	5	70	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
8	90	8	286	160	48	40	32	6	5	80	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
9	100	8	287	160	49	40	32	6	5	90	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
10	70	8	201	80	43	40	32	6	5	60	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
11	80	8	214	90	46	40	32	6	5	70	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
12	90	8	236	110	48	40	32	6	5	80	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5
13	100	8	237	110	49	40	32	6	5	90	20	36	8	2,5	6	5	50	30	5

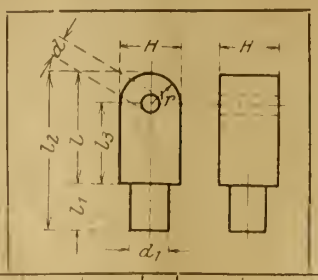
Fig. 11. Normalplatten für Bohrlehren.

Pos.	B	H	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	b	b_1	b_2	b_3	h—s	d	d_1	r—r_1	r_2	r_3	r_4
1	20	4	81	40	13	13	10	5	8	8	10	15	4	3	5	2	20	30	4	4
2	30	6	121	60	20	20	16	5	8	14	15	21	4	4	5	2,5	30	30	4	4
3	40	8	164	80	28	28	22	6	10	20	17	27	5	5	8	3,5	40	30	5	5
4	50	8	200	100	33	33	28	6	10	30	22	34	5	5	8	4	45	30	5	5
5	60	8	238	120	40	40	32	6	10	40	20	38	5	5	8	4	50	30	5	5
6	70	8	261	140	43	40	32	6	10	50	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
7	80	8	284	160	46	40	32	6	10	60	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
8	90	8	286	160	48	40	32	6	10	70	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
9	100	8	287	160	49	40	32	6	10	80	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
10	70	8	201	80	43	40	32	6	10	50	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
11	80	8	214	90	46	40	32	6	10	60	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
12	90	8	236	110	48	40	32	6	10	70	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5
13	100	8	237	110	49	40	32	6	10	80	20	36	5	5	8	4	50	30	5	5

Fig. 12. Normalklappen für Bohrlehren.

für die die Einrichtung gewünscht wird, ausgestellt. Nach Prüfung der Angelegenheit durch das Wz. B. wird eine dem Umsatz entsprechende Einrichtung geschaffen.

Sind die Einrichtungen konstruktiv festgelegt, so empfiehlt es sich in jedem Falle, sie nochmals mit der auszuführenden Werkstatt durchzusprechen, um an Hand der Zeichnungen gegebenenfalls notwendig werdende Verbesserungen zu berücksichtigen bzw. um der Werkstatt schon von vornherein die Handhabung der Einrichtung klar zu machen. Es ist dieses sehr angebracht, da in nicht seltenen Fällen die Werkstatt nach Erhalt der Einrichtungen bereits überschrittene Termine durch Bemängelung der geschaffenen Einrichtungen zu verschönern sucht. Bei vorheriger Rücksprache



Pos.	B	H	l	l_1	l_2	l_3	d	d_1	r
1	20	6	15	6	21	12	2	4	3
2	20	6	20	6	26	17	2	4	3
3	20	6	25	6	31	22	2	4	3
4	20	6	30	6	36	27	2	4	3
5	20	6	35	6	41	32	2	4	3
6	20	6	40	6	46	37	2	4	3
7	30	8	15	8	23	11	2,5	6	4
8	30	8	20	8	28	16	2,5	6	4
9	30	8	25	8	33	21	2,5	6	4
10	30	8	30	8	38	26	2,5	6	4
11	30	8	35	8	43	31	2,5	6	4
12	30	8	40	8	48	36	2,5	6	4
13	40	10	15	10	25	10	3,5	6	5
14	40	10	20	10	30	15	3,5	6	5
15	40	10	25	10	35	20	3,5	6	5
16	40	10	30	10	40	25	3,5	6	5
17	40	10	35	10	45	30	3,5	6	5
18	40	10	40	10	50	35	3,5	6	5
19	50	10	15	10	25	10	4	6	5
20	50	10	20	10	30	15	4	6	5
21	50	10	25	10	35	20	4	6	5
22	50	10	30	10	40	25	4	6	5
23	50	10	35	10	45	30	4	6	5
24	50	10	40	10	50	35	4	6	5
25	60	10	15	10	25	10	4	6	5
26	60	10	20	10	30	15	4	6	5
27	60	10	25	10	35	20	4	6	5
28	60	10	30	10	40	25	4	6	5
29	60	10	35	10	45	30	4	6	5
30	60	10	40	10	50	35	4	6	5
31	70	10	15	10	25	10	4	6	5
32	70	10	20	10	30	15	4	6	5
33	70	10	25	10	35	20	4	6	5
34	70	10	30	10	40	25	4	6	5
35	70	10	35	10	45	30	4	6	5
36	70	10	40	10	50	35	4	6	5
37	80	10	15	10	25	10	4	6	5
38	80	10	20	10	30	15	4	6	5
39	80	10	25	10	35	20	4	6	5
40	80	10	30	10	40	25	4	6	5
41	80	10	35	10	45	30	4	6	5
42	80	10	40	10	50	35	4	6	5
43	90	10	15	10	25	10	4	6	5
44	90	10	20	10	30	15	4	6	5
45	90	10	25	10	35	20	4	6	5
46	90	10	30	10	40	25	4	6	5
47	90	10	35	10	45	30	4	6	5
48	90	10	40	10	50	35	4	6	5
49	100	10	15	10	25	10	4	6	5
50	100	10	20	10	30	15	4	6	5
51	100	10	25	10	35	20	4	6	5
52	100	10	30	10	40	25	4	6	5
53	100	10	35	10	45	30	4	6	5
54	100	10	40	10	50	35	4	6	5

Fig. 13. Gelenkstücke für Bohrlehren.

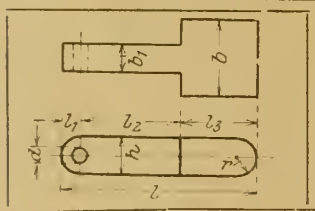
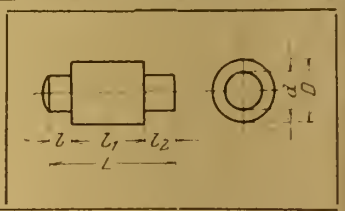


Fig 14
Spannknebel für Bohrlehren.

Fig. 15.
Führungstifte für Bohrlehren.



Pos.	b	h	l	d	r	b_1	l_1	l_2	l_3
1	10	5	28	1,5	2,5	4	1,5	16,5	10
2	10	5	33	1,5	2,5	4	1,5	21,5	10
3	10	5	38	1,5	2,5	4	1,5	26,5	10
4	10	5	43	1,5	2,5	4	1,5	31,5	10
5	10	5	48	1,5	2,5	4	1,5	36,5	10
6	10	5	53	1,5	2,5	4	1,5	41,5	10
7	12	5	32	2	2,5	4	2	18	12
8	12	5	37	2	2,5	4	2	23	12
9	12	5	42	2	2,5	4	2	28	12
10	12	5	47	2	2,5	4	2	33	12
11	12	5	52	2	2,5	4	2	38	12
12	12	5	57	2	2,5	4	2	43	12
13	15	6	37	2,5	3	5	2,5	19,5	15
14	15	6	42	2,5	3	5	2,5	24,5	15
15	15	6	47	2,5	3	5	2,5	29,5	15
16	15	6	52	2,5	3	5	2,5	34,5	15
17	15	6	57	2,5	3	5	2,5	39,5	15
18	15	6	62	2,5	3	5	2,5	44,5	15

Pos.	D	L	d	l	l_1	l_2
1	7	19	5	3	12	4
2	7	24	5	3	17	4
3	7	29	5	3	22	4
4	7	34	5	3	27	4
5	7	39	5	3	32	4
6	7	44	5	3	37	4
7	7	21	5	4	12	5
8	7	26	5	4	17	5
9	7	31	5	4	22	5
10	7	36	5	4	27	5
11	7	41	5	4	32	5
12	7	46	5	4	37	5
13	10	19	8	5	8	6
14	10	24	8	5	13	6
15	10	29	8	5	18	6
16	10	34	8	5	23	6
17	10	39	8	5	28	6
18	10	44	8	5	33	6

Fig. 13–15. Normblätter für Bohrlehrenteile.

Werkzeugvorschlag Nr. 1701 für Eintrag. Nr. 19605 — Termin 30. 5.

Gegenstand Kabelschuhe Stück 600 { Zchng. Nr. 37082 / Lager Nr. 4042

Arbeitsgang	Werkzeug	Nummer	vorh.	angef.	bestellt mit Auftrag-Nr.	am	Termin
(5) bohren	Bohrlehre	—	nein	ja	14 082	1. 5. 22	25. 5 22

Heftrand

Abt. 15 Ausgestellt	Wz. B. bearbeitet	Abt. A Genehmigt	Bemerkung:
Staukow	Berger	Buckhaus	Diese Teile wurden bisher angezeichnet. In Anbetracht der hohen Stückzahl wird eine Bohrlehre vorgeschlagen.
Dat. 2. 5. 22	Dat. 4. 5. 22	Dat. 6. 5 22	

Fig. 16. Formular Nr. 2. Werkzeugvorschlag.

Lfd. Nr.	Vorrichtung Zchg. Nr	Auftrag Nr.	Dat.	Art der Einrichtung	Aufbewahrt im Lager	Fach	Wird verwendet für Gegenstand	Type	Zchg- oder Lager-Nr.	Pos.	Bemerkung

Fig. 17. Vordruck Nr. 1. Buch für Zeichnungen von Vorrichtungen.

mit der Werkstatt ist dieses schon von vornherein ausgeschaltet, und dem Wz. B. bleiben oft sehr unangenehme Reibereien erspart.

Die Registrierung und Verwaltung der Einrichtungszeichnungen erfolgt am vorteilhaftesten in der Abteilung, in der die Zeichnungen angefertigt worden sind, also in diesem Falle im Wz. B. Um jedoch niemals mit den Zeichnungsnummern einer anderen Konstruktionsabteilung zusammenzustoßen, empfiehlt es sich, dem Wz. B. eine Reihe Zeichnungsnummern der Zentralregistratur zur Verfügung zu stellen. Außerdem tragen die Einrichtungszeichnungen vor der Zeichnungsnummer vorteilhaft die Bezeichnung Wz. B. Die Ausführung der Einrichtungszeichnungen erfolgt in demselben Sinne wie für andere Konstruktionszeichnungen, und zwar gibt es eine Hauptzeichnung und verschiedene Nebenzeichnungen. Die Hauptzeichnung erhält eine Stückliste, in der die Nebenzeichnungen, die ebenfalls die Nummern der laufenden Reihe tragen, angezogen sind. Auf den Nebenzeichnungen wird vorteilhaft die Hauptzeichnung angegeben.

Für die buchmäßige Erfassung dieser Zeichnungen eignet sich Vordruck Nr. 1 (Fig. 17). Es empfiehlt sich jedoch, daß außerdem eine kleine Kartei über sämtliche Zeichnungen geführt wird, aus der ebenfalls der Zweck der Einrichtung

Zeichng.-Nr.	Gegenstand

Art der Einrichtung	Zeichng.-Nr.	Abgelegt im Fach

Fig. 18. Formular Nr. 3. Zeichnungenkartei.

*) Nicht Zutreffendes ist zu streichen

Termin 25. 5. 22	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30	Auftrag Nr. 38910	
Bestellkarte an Abt. 24		Sollkosten M. 1500.–	K.
Neuanfertigung*) Ersatz*) Reparatur*) Änderung*)			
1 Bohrlehre für Kontaktträger 1704 nach Zeichnung Wz. B. 3786 anfertigen.		Unterschrift des Antragstellers	Datum
		Kösters	3./4.
		Abteilungsvorstand	
		Ermst	4./4.
		Genehmigt	
		Hennig	4./4.
		Abgenommen	
Art u. Zweck der Arbeit ist klar u. eindeutig anzugeben.		Ewald	21./5.
Von dem benötigten Material folgt anbei	1 Abguß 1704 1 Blaupause 1704 1 Blaupause Wz. B. 3786	zurück zur Änderung	
		—	—
Konto: 3145	Obiger Betrag mit M. ..... überschritten Herrn ..... zur gefl. Kenntnisnahme und Nachbewilligung vorgelegt. Gesehen ..... Genehmigt	Nach Erledigung sofort an Wz. B.	
		Vogl	25./5

Fig. 19. Formular Nr. 4. Bestellung für Einrichtung im Hause (Vorderseite).

Kalkulation.

Arbeitszettel Nr.	Arbeitsgang	Material M.	Material Pf.	Bearbeitung Lohn M.	Bearbeitung Lohn Pf.	Bearbeitung Unkosten Klasse	Bearbeitung Unkosten Betrag M.	Bearbeitung Unkosten Betrag Pf.	Gesamtsumme M.	Gesamtsumme Pf.
	Summe									
	Summe									

Datum Unterschrift .....

Fig. 20. Formular Nr. 4. Bestellung für Einrichtung im Hause (Rückseite).

sowie die dazu gehörigen Zeichnungennummern ersichtlich sind (Form. Nr. 3 Fig. 18). Das Ablegen der Originale erfolgt zweckmäßig so, daß diese nach ihrer Art von einander getrennt in Fächern nach Nummern registriert aufbewahrt werden. Als Unterlage für die Bestellung einer Einrichtung im Hause verwendet man vorteilhaft Formular Nr. 4 (Fig. 19 u. 20) in dreifacher Ausfertigung, und zwar in 2 dünnen Blättern und einer starken Karte, von der das erste dünne Blatt (das Original) an die Nachkalkulation zwecks Kontrolle der Materialbezüge und Arbeitslöhne weiter geleitet wird. Das zweite dünne Blatt verbleibt im Wz. B. Die starke Karte wird an die ausführende Werkstattabteilung gegeben und wird von dieser als Unterlage für den Materialbezug und zur Verrechnung der Löhne verwendet. Bei Fertigstellung der Einrich-

Zeichnung Nr.	Pos.	Lager-Nr.	Einrichtungkarte	Lfd. Nr.
180 76	A	5636		1309

Art der Einrichtung: *Bohrlehre*

Auch zu verwenden für die Zchg. Nr.		Gegenstand	Skizze
13 411	D	*Anschlussstück für Type T. V.*	

Bestellt am: *7. 10. 21* Auftrag: *08 769*
Angefertigt von Abt.: *19*
Fertiggestellt am: *17. 11. 21*
Lagert in Abt.: *Bohrerei*

Bemerkung:
Die Aufnahme des Teils erfolge von ⌀-Loch.

Fig. 21. Formular Nr. 5. Karte für Einrichtung (Vorderseite).

Auftrag	Datum vom	Gegenstand	Stck.	Kosten des Werkzeuges M.	Pf.	Für welchen Zweck	Abschreibungen Angen. Lebensdauer 20 000 Stck. Abzuschreibender Betrag		Rest	
08 769	7. 10	*Bohrlehre*	1	1100	—	*Neuanfertigung*	—	—	1100	—
15 201	5. 1.	*Anschlusstücke*	2000	—	—	—	110	—	990	—
18 509	20. 4.	„	5000	—	—	—	330	—	660	—
09 617	5. 5.	*Bohrlehre*	1	60	—	*Aenderung*	—	—	720	—

Bemerkung:

Fig. 22. Formular Nr. 5. Karte für Einrichtung (Rückseite).

Vorrichtung-Zchg. Nr.	Dat.	Bezeichnung	Lfd. Buch-Nr.	best. am.	Auftrag Nr.	Wird verwendet für Gegenstand	Type	Zchg. Nr.	Pos.	Format	Abgelegt in Fach Nr.	Bemerkung

Fig. 23. Vordruck Nr. 2. Liste fertiger Werkzeuge.

tung ist die Karte mit der Einrichtung an das Vorrichtungenlager weiter zu leiten. Der Revisor im Vorrichtungenlager bestätigt auf dieser Karte die Brauchbarkeit der Einrichtung und leitet die Karte an das Wz. B. zurück. Das Wz. B. vermerkt nun auf der gleichzeitig mit der Bestellkarte ausgeschriebenen Karteikarte (Formular Nr. 5, Fig. 21 u. 22), die Fertigstellung der neuen Einrichtung und gibt gleichzeitig der in Frage kommenden Werkstatt Nachricht, damit von dieser die Einrichtung in Empfang genommen werden kann. Die so erledigte Karte wird dann vom Wz. B. ebenfalls an die Nachkalkulation weitergeleitet. Die Nachkalkulation stellt nun den Gesamtkostenpreis dieser Einrichtungen zusammen und meldet diesen dem Wz. B. Dieser Preis wird vom Wz. B. ebenfalls auf der Karteikarte vermerkt, und bei jeder Erledigung eines Auftrages, für den die Einrichtung in Frage kommt, wird eine entsprechende Abschreibung vorgenommen. Es empfiehlt sich auf alle Fälle, daß sämtliche Einrichtungen auch behelfsmäßige, die einmal angefertigt worden sind, laufend numeriert werden. Die Buchung der einzelnen Werkzeuge erfolgt am besten in einer Liste (Vordruck Nr. 2, Fig. 23). Eine Eintragung der einzelnen Einrichtungen getrennt nach ihrer Art ist im Allgemeinen nicht zu empfehlen, da es sich häufig um Vorrichtungen handelt, bei denen eine Vereinigung vorgenommen werden muß, wodurch die Zerlegung derartiger Einrichtungen in bestimmte Gruppen in den meisten Fällen auf Schwierigkeiten stoßen würde. Die Lagerung der Einrichtungen erfolgt am vorteilhaftesten in numerierten Regalen in Fächern. Wird zur Erledigung eines Auftrages eine Einrichtung benötigt, so muß die laufende Nummer dieser Einrichtung von der Arbeitsvorbereitung auf dem Auftrag vermerkt werden. Dieses wird vorteilhaft so ausgeführt, daß hinter der Arbeitstufe, z. B. „Bohren", die laufende Nummer der Bohrlehre angegeben wird. Die Ausgabe der Einrichtungen erfolgt genau so wie die Ausgabe der Sonderwerkzeuge. Es ist für jede Einrichtung eine Werkzeugmarke des betreffenden Arbeiters, der die Einrichtung verwendet, zu hinterlegen. An den einzelnen Fächern befindet sich ein Schild (Fig. 24) mit der Aufstellung der in dem Fach befindlichen Einrichtungen nebst laufenden Nummern. Hinter den laufenden Nummern befindet sich ein Haken, der zur Aufbewahrung der Werkzeugmarken für eine entnommene Einrichtung dient; es kann also jederzeit Auskunft über den Verbleib der Einrichtungen gegeben werden.

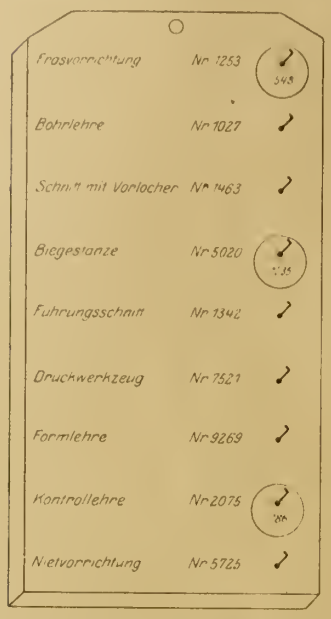


Fig. 24. Schild für Werkzeugfächer.

Ist infolge Zeichnungsänderung auch eine Änderung der Einrichtungen notwendig geworden, so muß die Änderung der Zeichnung vom Technischen Büro dem Wz. B. sofort gemeldet werden, damit dieses die sofortige Einziehung der Einrichtung und ihre Änderung veranlassen kann. Als Erkennungszeichen, daß die Einrichtung stets mit der Zeichnung übereinstimmt, muß hinter der Zeichnungsnummer, die die Einrichtung trägt, das Indexzeichen der Zeichnungsnummer zugefügt werden. Stimmt der Index der Zeichnung mit dem Index der Einrichtung nicht überein, so darf die Werkstatt die Einrichtung auf keinen Fall verwenden.

ZEITGEMÄSZE KALKULATIONSFRAGEN.

Von Max Hennig, Berlin-Siemensstadt.

Inhalt: Zeitbestimmung bei Maschinen- und Handarbeit. Notwendigkeit der Kalkulation durch im Betrieb erfahrene Sonderfachleute.

Es sind in letzter Zeit viele Betrachtungen über die Arbeitszeitbestimmung für die Bearbeitung von Maschinenteilen auf den verschiedensten Arbeitsmaschinen (Hobeln, Drehen, Fräsen usw.) niedergeschrieben worden. Alle beschäftigen sich aber fast nur mit der Fertigung in Reihen.

Auf diesem Gebiete wurde aber schon vor Jahren in den in Frage kommenden Fabriken die Festlegung der Stücklöhne auf wissenschaftlich-technischer Grundlage vorgenommen und stieß, wie die Erfahrung lehrt, auf keinerlei Schwierigkeiten. Die reinen Laufzeiten konnten, da die Arbeiten immer an gleichartigen Maschinen ausgeführt wurden mit großer Genauigkeit ermittelt und durch immer größere Arbeitsteilung auf die kürzeste Zeit beschränkt werden. Die schwieriger zu ermittelnde Griffzeit aber konnte durch Beobachtungen und Versuche mit der Zeit fast völlig richtig ermittelt und in Zahlen- und Zeittafeln festgelegt werden. Infolgedessen konnte später die Zeitbestimmung für fast gleichartige Arbeiten von Leuten mit geringer praktischer Erfahrung in kürzester Zeit mit großer Sicherheit vorgenommen werden.

Wie liegen aber die Verhältnisse bei der Einzelfabrikation und bei der Zeitbestimmung für Handarbeiten? Hier lassen sich Zahlen- und Zeittafeln nur bis zu einem gewissen Punkte verwenden, denn jedes Arbeitstück muß unter ganz besonderen Voraussetzungen bearbeitet werden. Da die in Frage kommenden Nebenzeiten vielfach größer sind als die Laufzeiten, ist es nicht angängig, daß erst gewisse Zeitstudien gemacht werden. Wenn man nicht die Fabrikation aufhalten will, muß also die Zeitbestimmung schon vor Eingang des rohen Arbeitstückes erfolgen. Wie kann aber diese Griffzeit mit größter Sicherheit ermittelt werden?

Hier kann m. E. nur der erfahrene Praktiker das Wort haben.

Wie verhalten sich die Laufzeiten der einzelnen Arbeitstücke zueinander? Es werden z. B. auf der gleichen Maschine bearbeitet:

1. ein sehr schweres Schwungrad,
2. ein sehr schwaches Schaufelrad,
3. Ringe, bestehend aus vielen Segmenten, die sich schlecht befestigen lassen.

Vorausgesetzt, die Durchmesser der Stücke sind gleich, die Wandstärken naturgemäß ungleich, wie sind die Laufzeiten zu ermitteln?

Es wäre durchaus unangebracht, hier alles unter den gleichen Voraussetzungen zu kalkulieren. Auch helfen hier keinerlei Tafeln, die für gewisse Fälle sonst sehr gut verwendbar sein mögen, sondern nur große und vielseitige praktische Erfahrungen und außerdem noch eine eingehende Kenntnis der neuzeitlichen Zeitbestimmungsart. Nur größte praktische Erfahrung in der Bearbeitungsmöglichkeit, Kenntnis der Eigenart der vorhandenen Arbeitsmaschinen geben hier die Gewähr richtiger Erfassung der Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe bzw. Spantiefen und damit richtiger Laufzeit. Da kein Fabrikant die Möglichkeit hat, für jedes eigenartige Arbeitstück eine Sondermaschine zu

haben, muß der in Frage kommende Kalkulator die Fähigkeit besitzen, aus den vorhandenen Arbeitsmaschinen das äußerst Mögliche herauszuholen, ohne daß die Güte der Arbeit leidet.

Solches kann aber nur der, der selbst alle Widerwärtigkeiten am eigenen Leibe erfahren hat, die bei Bearbeitung einzelner Werkstücke, besonders von großen Abmessungen und großem Gewicht eintreten können.

Ist die sichere Bestimmung der Arbeitszeit an Maschinen schon sehr schwer, so ist die Zeitbestimmung für Handarbeit (Vormontage, Schlosserei, Tischlerei, Schmiede) noch ungleich schwerer.

Aber auch hier läßt sich, wie in der mechanischen Bearbeitung, durch richtige Auswahl des Personals, also von tüchtigen, betriebserfahrenen, technisch vorgebildeten Handwerkern Gutes erreichen.

Jedenfalls sind die von solchen Leuten ermittelten Zeiten in den allermeisten Fällen zuverlässiger als die des Meisters; schon deshalb, weil der Kalkulator nicht den persönlichen Stimmungen unterworfen ist wie der Meister. Kommt nun noch hinzu, daß in einem Büro mehrere Leute einer Berufsgruppe tätig sind, so wird durch Gedankenaustausch eine gegenseitige Ergänzung möglich, die unbedingt eine zuverlässige Arbeit im besten Sinne gewährleistet.

Es wäre jedenfalls äußerst zu begrüßen, wenn über diesen Teil der Vorkalkulation auch eine so ergiebige Aussprache stattfinden würde wie über das Gebiet der mechanischen Reihenfabrikation.

NEUER KURVENSUPPORT ZUM ABDREHEN VON RADREIFEN.

Von Ottomar Krupski, Ratibor.

Inhalt: Kurze Erläuterung der verschiedenen Bauarten der Kurvensupporte zur Radsatzbearbeitung. Beschreibung eines neuen Supportes, Darstellung seiner Vorzüge und Angabe der damit in der Werkstatt erreichten Leistungen.

Die Seiten- und die Laufflächen der Reifen von Lokomotiv-, Eisenbahnwagen- und Straßenbahnrädern lassen sich in einfacher Weise durch Plan- bzw. Längszug bearbeiten, während die Herstellung der genauen Krümmung des Bordkranzes schon mehr Schwierigkeiten bereitet. Die Aufgabe, den Drehstahl in der gewünschten Kurve zu bewegen, wird jetzt allgemein durch Kurvensupporte gelöst, die den wichtigsten Teil jeder neuzeitlichen Radsatzdrehbank darstellen.

Grundsätzlich ist den bisher bekannten Kurvensupporten folgende Bauart gemeinsam: Ein Untersatz trägt zwei Kreuzschlitten, der eine dient zur Bearbeitung der Lauffläche, der andere zur Bearbeitung des Bordkranzes. Jeder Kreuzschlitten kann Bewegungen parallel und senkrecht zur Radsatzachse ausführen, so daß das am oberen Schlitten befestigte Werkzeug unter Zuhilfenahme einer Schablone die herzustellende Kurve beschreibt. Der Unterschied zwischen den einzelnen Supportkonstruktionen besteht hauptsächlich in der Art, mit der den Schlitten ihre Bewegungen erteilt werden, und in der Art der Mittel zur Überwindung der steilen Teile der Schablonenkurve.

Bei dem ersten Kurvensupport von größerer Bedeutung wurde der Kreuzschlitten durch eine in die Schablone eingreifende Rolle geführt, die Einleitung des Antriebes erfolgte geradlinig. Um das Durchwandern der starken Steigungen in der Schablone zu erleichtern, war die Schablonenkurve gestreckt, und zwar dadurch, daß die Abszissen in anderem Maßstab als die Ordinaten aufgetragen waren. Den Ausgleich zwischen der verzerrten und der herzustellenden Kurve erzielte man durch gegenläufige Bewegung der Schablone gegenüber der in sie eingreifenden Rolle. Eine andere sehr bekannt gewordene Bauart bewirkt den Schlittenantrieb durch eine im Untersatz angebrachte, dem herzustellenden Profil entsprechend gekrümmte Zahnstange, an der ein Ritzel entlang bewegt wird, dessen in der Schablone geführte Achse in dem oberen Schlitten gelagert ist. Bei einem weiteren Kurvensupport erfolgt die Schlittenverschiebung durch eine Kurbelscheibe, in die ein vom Oberschlitten ausgehender, durch die Schablonenkurve hindurchgeführter Zapfen eingreift. Damit der Zapfen jeder Kurvenbewegung folgen kann, ist er mittels eines Gleitsteines in einem Schlitz der Kurbelscheibe radial verschiebbar. Schließlich ist noch eine Konstruktion zu erwähnen, bei der mehrere Rollen durch die Schablone hindurchgetrieben werden. Eine der Rollen ist mit einem Zapfen verbunden, der, am oberen Schlitten befestigt, diesen in der gewünschten Weise bewegt.

Sämtliche angeführte Systeme haben den großen Nachteil, daß die Ebene, in der der Antriebsmechanismus und die Schablone liegen, erheblichen Abstand von der Ebene besitzt, in der das Werkzeug den Arbeitsdruck aufnimmt. Dieser Höhenunterschied ergibt sich für die Konstruktion zwingend daraus, daß die Schablone im ruhenden, also im untersten Teil des Supportes, der Drehstahl aber auf dem obersten Schieber befestigt werden muß, um die aus zwei Komponenten zusammengesetzte Bewegung erzielen zu können. Der die Verschiebung der Schlitten bewirkende Zapfen wird sehr lang, denn er muß, vom Werkzeugschieber ausgehend, durch den Mittelschieber und durch die Kurvenschablone hindurch bis zu der im Untersatz angebrachten Antriebsvorrichtung reichen.

Daraus ergibt sich eine ganze Reihe von Übelständen: Der Zapfen ist stark auf Biegung beansprucht, in den Führungsprismen entsteht ein Ecken verbunden mit großen Reibungswiderständen, außerdem nützen sich die Schablonen stark ab, und der ganze Support ist infolge der Gleitflächen, die sich während der Arbeit aneinander verschieben müssen, nicht standfest. Dazu kommt, daß die Beschränktheit des zur Verfügung stehenden Raumes daran hindert, die vielen, bei dieser Bauart notwendigen Teile ausreichend zu bemessen. Hierin ist die Hauptursache für die bei Abnahme größerer Späne so häufig vorkommenden Brüche der Antriebselemente zu suchen. Der Arbeiter muß sich daher mit geringen Spantiefen und kleinen Vorschüben begnügen, so daß wegen des zu schwachen Supportes die Ausnutzung einer sonst kräftig gebauten Maschine unmöglich wird.

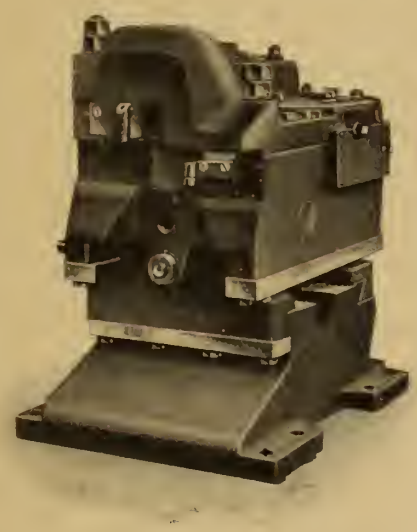


Fig. 1. Werkzeugseite des Kurvensupportes.

Eine Beseitigung der genannten Übelstände bezweckt der in Fig. 1 dargestellte Kurvensupport, der ein Erzeugnis der W. Hegenscheidt A.-G. in Ratibor ist. Er unterscheidet sich von den bisherigen Konstruktionen ganz wesentlich dadurch, daß die kurvenförmige Bewegung der

Drehstähle während der Spanabnahme nicht durch Verschieben von Kreuzschlitten, sondern durch das Schwingen von Hebeln bewirkt wird. Diese sind als Werkzeugträger ausgebildet, werden durch unmittelbar in sie eingreifende Zapfen in Schwingung versetzt und durch ganz dicht darüber liegende Schablonen geführt. Fig. 2—4 zeigen den Aufbau des gesamten Supportes.

Auf dem Untersatz A befindet sich der während des Drehens festgestellte, nur zum Ausrichten der Stähle parallel zur Radsatzachse durch die Transportspindel B bewegliche Zwischenschieber C. Darauf ruht der mit dem Maßstab D versehene, durch die Spindel E senkrecht dazu verschiebbare Oberschieber F, der sämtliche Teile enthält, die während der Arbeit bewegt werden, selbst aber währenddessen feststeht. Der Antrieb erfolgt von der Schaltstange G aus, die das Schaltrad H und somit die Schneckenwelle I mittels einer durch den Ausrückbolzen K auslösbaren, an dem Schalthebel L hin- und herschwingenden Sperrklinke M in Umdrehung versetzt. Mit dem Schneckenrad N ist die Achse der Kurbelscheibe P, in deren Schlitz sich der Gleitstein Q

Fig. 2.

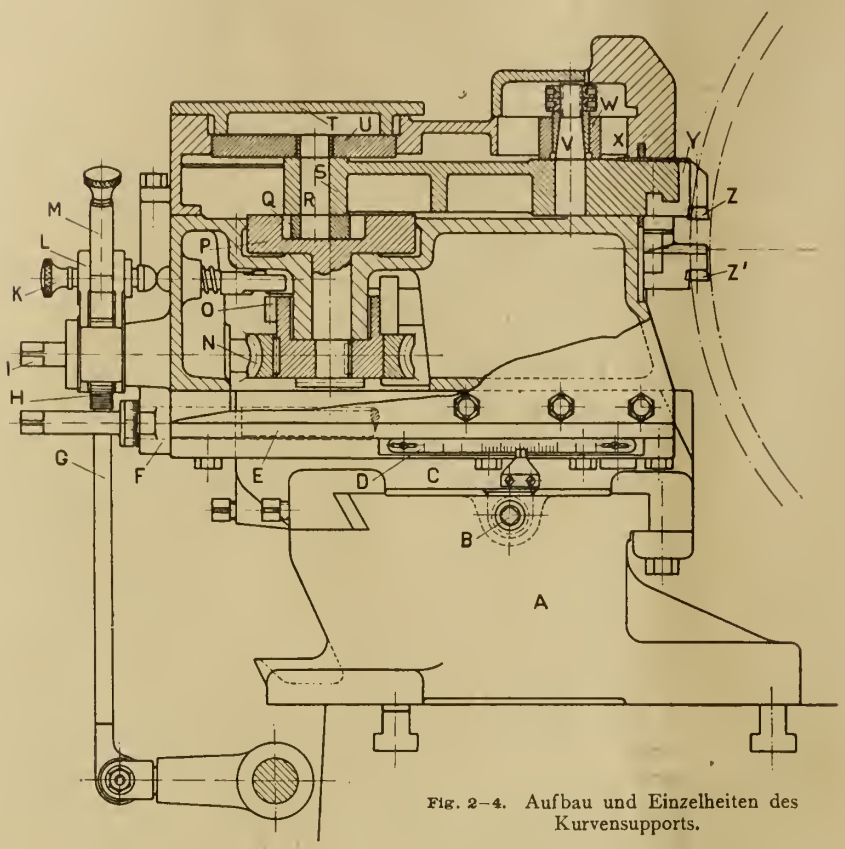


Fig. 3.

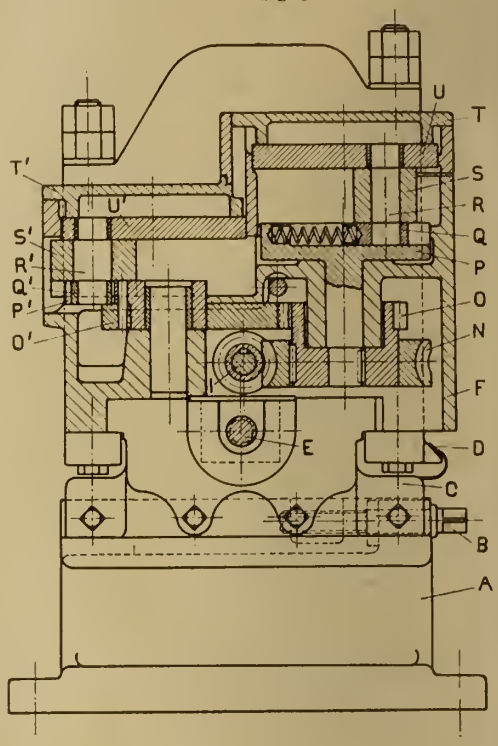


Fig. 2—4. Aufbau und Einzelheiten des Kurvensupports.

Fig. 5.

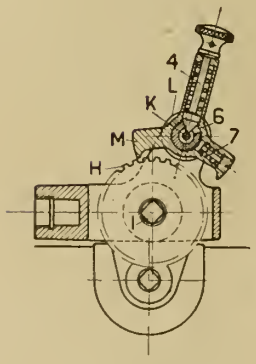
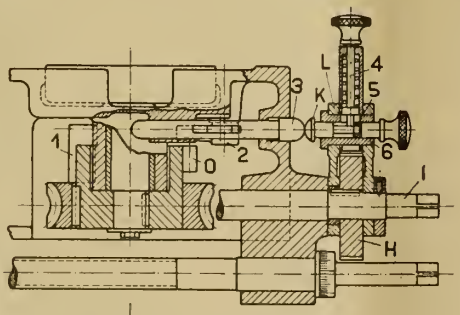


Fig. 6.



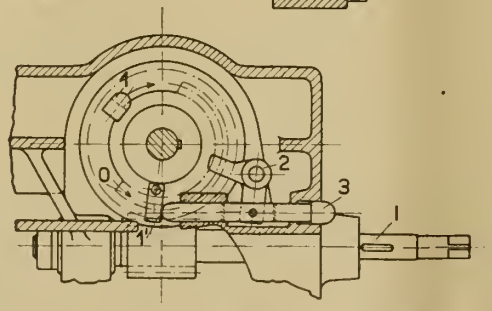


Fig. 5—7. Einrichtung zum Ausrücken der Schaltung

Fig. 7.

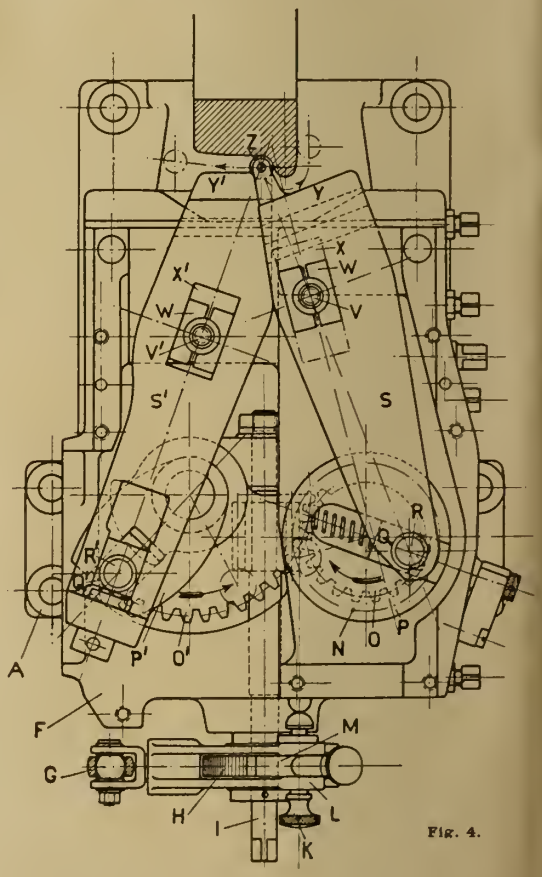


Fig. 4.

verschieben kann, starr verbunden. In den Gleitstein greift der untere Teil des Zapfens R, der in den Bordstahlhalterhebel S eingepreßt ist, während der obere Zapfenteil in der am Deckel T befestigten Bordschablone U geführt wird. Beim Antrieb des Bordstahlhalterhebels durch die Kurbelscheibe schwingt der Hebel um den fest mit ihm verbundenen Bolzen V; gleichzeitig gleitet er mit dem auf den Bolzen gesteckten Gleitstein W im Führungschlitz X des Deckels. Infolgedessen beschreibt der in den Vorderteil Y des Hebels eingesetzte „Pilzstahl" Z die durch den Pfeil angedeutete Kurve. Der Laufflächenstahlhalterhebel S' wird von dem Zahnsegment O aus, das in O' eingreift, und dann weiterhin in derselben Weise wie der andere Stahlhalterhebel angetrieben (O'P'Q'.....).

Von den Einzelteilen des Supportes ist besonders die Einrichtung zum Ausrücken der Schaltung erwähnenswert, durch die die Bewegung der Stahlhalterhebel unterbrochen wird, sowie diese in einer der beiden in Fig. 2 durch die Lage der Pilzstähle Z angedeuteten Endstellungen angelangt sind. Bewegen sich die Stähle auseinander, so wird durch den am Zahnsegment O (Fig. 5—7) befestigten Anschlag 1 unter Vermittelung des Winkelhebels 2 der an den Enden abgerundete Bolzen 3 vorgeschoben. Diese Bewegung überträgt sich auf den ebenfalls abgerundeten Ausrückbolzen K des Schalthebels L, weil während der Schaltung der Ausrückbolzen dauernd an dem Bolzen 3 vorbe schwingt. Dadurch springt infolge Einwirkung einer Feder der Auslösestift 4, der während der Schaltung auf dem Kugelring 5 ruht, von diesem herunter und wird mit seinem keilförmigen Ende gegen die schräge Aussparung der mit dem Schalthebel L verschraubten Büchse 6 gepreßt. Vorher lag der Federstift 7 an einer der beiden Flächen der Büchse 6 an; nun ist aber dieser Anpressungsdruck durch die stärkere Feder des Halterstiftes 4 überwunden, infolgedessen kann die Sperrklinke M nicht mehr in das Schaltrad H einfassen, die Drehung der die Schwinghebel antreibenden Schneckenwelle I ist also unterbrochen. Bewegen sich die Pilzstähle gegeneinander, so erfolgt die Verschiebung des Bolzens 3 unmittelbar durch den Anschlag 1', im übrigen wird die Sperrklinke wie vorhin ausgelöst.

Gegenüber den bisherigen Konstruktinen weist der neue Support eine große Reihe von Vorzügen auf. Drehstähle, Antriebselemente und Kurvenschablonen liegen fast in derselben Ebene, so daß das vorhin erwähnte Ecken vermieden wird. Im Vergleich zu den anderen Bauarten, die je zwei Schlitten für die Laufflächen- und die Bordbearbeitung benötigen, sind viel weniger Teile vorhanden; daraus folgt bei gleichem Raum die Möglichkeit stärkerer Bemessung. In Richtung der Radsatzachse wird der Support sehr schmal. Daher können einerseits die zu bearbeitenden Räder sehr dicht an der Planscheibe eingespannt werden, wodurch das Biegungsmoment der Arbeitspindeln gering wird; anderseits ist man in der Lage, die beiden Supporte eng zusammenzurücken und somit auch Radsätze mit kleiner Spurweite abzudrehen. Die Anordnung der Schablonen im Supportdeckel gestattet rasches Auswechseln, was besonders für die verschiedenartigen Lokomotivräderprofile von Bedeutung ist. Der Schnittdruck wird nicht, wie früher, durch sich während der Arbeit aneinander bewegende Gleitflächen aufgenommen, sondern durch einen fischbauchartigen Ausbau des Deckels und durchgehende Ankerschrauben unmittelbar auf das Gestell übertragen. Infolgedessen werden toter Gang, Verschleiß und Brüche vermieden. Die Grenze der Belastungsfähigkeit liegt nicht mehr am Kurvensupport, sondern an der Maschine selbst.

Eine mit den neuen Supporten und mit einem etwa 60pferdigen Motor ausgerüstete Radsatzdrehbank erlaubt die Anwendung von Spantiefen und Vorschüben, die die bisher in der Radsatzbearbeitung üblichen Größen weit übertreffen. Als Beispiel diene der für die Wagen der Deutschen Reichseisenbahn besonders gebräuchliche Radsatz von 1000 mm Laufkreisdurchmesser. Ist dieser neu bereift, so beträgt bei einem mit $v = 12$ m/min Schnittgeschwindigkeit und $s = 3{,}5$ mm/Umdr. Vorschub genommenen Schruppspan von 10 mm Tiefe und bei einem 2 mm starken Schlichtspan (hierbei $v = 22$ m/min, $s = 2{,}7$ mm/Umdr.) die gesamte Schnittzeit 19 Min. Dazu kommen noch für das Ein- und Aufspannen des Radsatzes, das Anstellen der Stähle usw. etwa 5 Min., die sich ohne weiteres einhalten lassen, wenn ein gutes Hebezeug vorhanden ist. Während die Kurvensupporte selbsttätig die Umfänge der Radreifen bearbeiten, ist reichlich Zeit, mit den Hintersupporten die Seitenflächen abzudrehen sowie die Meßnuten und die Stempelflächen herzustellen.

Bei Radsätzen, die längere Zeit gelaufen sind, ist meist der Bord scharf geworden, so daß viel heruntergearbeitet werden muß, um wieder die vorgeschriebene Bordabrundung zu erhalten. Infolge häufigen und starken Bremsens werden außerdem die Radumfänge sehr hart, wodurch man gezwungen ist, die Schnittgeschwindigkeit zu vermindern. Trotzdem benötigt ein scharf gelaufener und hart gebremster Radsatz für die gesamte Arbeit, also für Schruppen und Schlichten einschl. Auf- und Abspannen, insgesamt nur 29 Min. Der durch die herabgesetzte Schnittgeschwindigkeit entstehende Zeitverlust wird zum Teil durch Wegfall der Seitenbearbeitung, teilweise durch große Spantiefen (bis 20 mm) aufgeholt. Wird, wie das bei Eisenbahnwerkstätten meist der Fall ist, der Schlichtspan fortgelassen, weil die Profile schon durch Schruppen genau genug werden, so kürzen sich die genannten Drehzeiten von 19 bzw. 29 Min. noch um je 6 Min. Die vorstehenden Zeiten gelten für den üblichen Werkstättenbetrieb, die Angabe von „Rekord"-zahlen ist absichtlich vermieden worden, da diese für die Praxis wertlos sind.

DAS NEUE ARBEITSNACHWEISGESETZ.

Von Franz Goerrig, Siegburg.

Inhalt: Überblick über die gesetzlichen Neuerungen und Richtlinien für die erzeugungfördernde Gesetzesanwendung.

Durch die Veröffentlichung im Reichsgesetzblatt Nr. 56 vom 4. August d. J. ist zum 7. Oktober d. J. nach langen parlamentarischen Kämpfen und Preßfehden für manche unerwartet schnell das neue Arbeitsnachweisgesetz vom 22. Juli d. J. und damit ein völlig neues Recht der Arbeitsvermittlung in Kraft gesetzt worden.

In der Praxis wird die Bedeutung und die Tragweite dieses neuen Gesetzes wie des Rechtes der Arbeitsvermittlung überhaupt recht häufig und zum Schaden der betroffenen Betriebe selbst unterschätzt. Die Betriebe verkennen, daß es heute, wo durch die Demobilmachungsverordnungen und durch das Betriebsrätegesetz mit seinen Kündigungsbeschränkungen die Entlassung ungeeigneter Arbeitskräfte so sehr erschwert ist, mehr als je zuvor darauf ankommt, von vornherein den richtigen Mann an die richtige Stelle zu setzen, daß zu diesem Zweck aber nicht nur geeignete Arbeitsnachweismöglichkeiten und Arbeitsnachweiseinrichtungen zur Verfügung stehen, sondern auch die tatsächlich zur Verfügung gestellten Arbeitsnachweisorgane in der richtigen Weise benutzt werden müssen, wenn man sich nicht selbst im Lichte stehen und sich durch unsachgemäßes Verhalten die Möglichkeiten zur günstigen Betriebsentwicklung nehmen will.

Nach dem Inkrafttreten des neuen Arbeitsnachweis-

gesetzes und vor der demgemäß bald einsetzenden Umgestaltung der bisherigen Arbeitsnachweiseinrichtungen erscheint es daher dringend an der Zeit, sich sorgfältigst mit den neuen Gesetzesbestimmungen vertraut zu machen und sich rechtzeitig auf die neuen Rechtsgrundsätze zweckmäßig einzustellen.

Hierbei sind vor allen Dingen die falschen Anschauungen und Meinungsverschiedenheiten zu beseitigen, denen man in der Praxis sehr häufig begegnet und von denen ausgehend manche Betriebsleitung sich selber in Verkennung der Rechtslage Schaden zufügt.

Festzustellen ist zunächst, daß auch das neue Arbeitsnachweisgesetz keinen Benutzungszwang und keinen unbedingten Anmeldezwang, sowie kein Arbeitsnachweismonopol zugunsten der öffentlichen Arbeitsnachweise gebracht hat.

Das neue Gesetz räumt lediglich den in hierarchischer Rangordnung aufgebauten örtlichen Arbeitsnachweisämtern, den Landesämtern für Arbeitsvermittlung und dem Reichsarbeitsamt für Arbeitsvermittlung, eine bevorzugte Stellung ein, überträgt diesen die Aufsicht über die sonstigen Arbeitsnachweiseinrichtungen und kündigt mit Wirkung vom 1. Januar 1931 ab das Ende jeder gewerbsmäßigen Stellenvermittlung an, läßt aber den nichtbehördlichen und nichtgewerbsmäßigen Arbeitsnachweisen, besonders denen der wirtschaftlichen Vereinigungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer die Existenzberechtigung und Existenzmöglichkeit, wenn auch unter der Auflage, daß sie die allgemeinen Vermittlungsgrundsätze des neuen Gesetzes sorgfältig beachten.

Es steht also nichts im Wege, daß der Verkehr mit den nicht gewerbsmäßigen Fachabteilungen der wirtschaftlichen Verbände aufrechterhalten wird, und die Weiterbenutzung ist auch sehr erwünscht, weil sie die Gewähr dafür bietet, daß neben den behördlichen Arbeitsnachweisen nichtbehördliche in Wettbewerb stehende Einrichtungen lebensfähig bleiben, und daß auf diese Weise durch die Anregungen des Wettbewerbs die behördlichen Arbeitsnachweise vor der sonst sehr naheliegenden Bürokratisierung und Verknöcherung behütet bleiben.

Die Facharbeitsnachweise der wirtschaftlichen Vereinigungen verdienen auch deshalb nach wie vor besondere Beachtung, weil sie mehr als die behördlichen Facharbeitsnachweise Wert auf die Heranziehung fachlich gut vorgeschulter Kräfte legen können und legen müssen.

In Anerkennung dieses Vorzuges besonderer Facharbeitsnachweise bietet auch das neue Arbeitsnachweisgesetz die Möglichkeit, besondere Fachabteilungen bei den behördlichen Arbeitsnachweisstellen zu errichten. Sie müssen errichtet werden, wenn die einschlägigen wirtschaftlichen Vereinigungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer es wünschen. Von dieser Möglichkeit wird man weitestgehenden Gebrauch zu machen haben.

Ebenso wichtig ist jedoch die ausgiebige Gebrauchnahme von der Möglichkeit, an der Ausgestaltung und der Tätigkeit der einzelnen Arbeitsnachweisorgane tätigen Anteil zu nehmen. Die Möglichkeit hierzu ist gegeben in den sogenannten Verwaltungsausschüssen und Fachausschüssen, die bei jedem Arbeitsnachweisamt bzw. bei jeder Fachabteilung errichtet werden müssen und aus Arbeitgebern und Arbeitnehmern unter unparteiischem Vorsitz zusammengesetzt sein müssen. Da diese Verwaltungsausschüsse maßgebenden Einfluß auf die Berufung der Vorsitzenden, Geschäftsführer und Arbeitsvermittler der Arbeitsnachweise und auf die Kontrolle der Arbeitsnachweistätigkeit und die Abstellung der Beschwerden erhalten sollen, also in der Lage sind, nachdrücklichst dafür einzutreten, daß die Arbeitsnachweisorgane in jeder Beziehung den Bedürfnissen der Praxis Rechnung tragen, ist es Pflicht und Aufgabe aller Arbeitgeber und Arbeitnehmer, in die Verwaltungsausschüsse durch Vermittlung der wirtschaftlichen Vereinigungen solche Vertreter vorzuschlagen, die gewillt und befähigt sind, mit besonderer Sachkenntnis für eine gute Arbeitsnachweistätigkeit einzutreten.

Die Tätigkeit der Vertreter in den Verwaltungsausschüssen muß aber auch nachdrücklichst von der gesamten Industrie- und Handelswelt dahin unterstützt werden, daß rechtzeitig auf alle Mängel aufmerksam gemacht und von vornherein gegen jede Absperrungstaktik der Gemeinde, Einseitigkeit der Arbeitsvermittlung und Ausnutzung der Arbeitsnachweiseinrichtungen zugunsten von Lohn- und Arbeitskämpfen Front gemacht wird. Mit allen Kräften muß eben dahin gearbeitet werden, daß die Arbeitsnachweisorgane des neuen Gesetzes kein Hemmnis beim wirtschaftlichen Wiederaufbau, sondern eine gute Brücke zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage und zur Verwirklichung der Freizügigkeit der Arbeitnehmer und der Entwicklungsfähigkeit des Handels und der Industrie werden.

ZENTRIEREN GEHÄRTETER TELLERRÄDER.

Von Aug. Spoerli, Wien.

Inhalt: Zweckmäßige, durch jeden Betrieb selbst anzufertigende Schleifvorrichtung.

Wo, wie besonders im Kraftfahrzeugbau, die Zahnräder im Einsatz gehärtet und deshalb nachträglich die Paßflächen geschliffen werden müssen, ist es oft sehr schwer, besonders bei großen Tellerrädern (Kegelräder für Kardanantrieb) usw., diese richtig aufzuspannen, damit sie nachher in den Zähnen ruhig, ohne zu wanken oder zu schlagen, laufen.

Die hier angeführte Vorrichtung ist für obengenannte Zwecke gedacht und hat nebenbei bei größter Genauigkeit den Vorteil, sehr einfach und billig zu sein. Besonders zu beachten ist, daß sich das Rad hier beinahe in seinem Zahnteilkreis zentriert und daher eher ein tadelloses Laufen erreicht wird.

Grundbedingung ist allerdings eine sorgfältig ausgeführte Vorrichtung, bei der besonders darauf zu achten ist, daß die drei Kugeln genau um 120° versetzt und völlig gleich hoch von der Platte entfernt sind. Dieses kann mittels Hirth-Minimeters genau festgestellt werden. Die Anwendungsmöglichkeit ist vielseitig, es müssen allerdings bei großem Außendurchmesser der Räder dementsprechend große Vorrichtungen geschaffen werden.

A Gedrehte Scheibe an Stelle der Planscheibe für Drehbank oder Schleifmaschine.
B 3 Büchsen, gehärtet und geschliffen, mit sehr genauen Bohrungen; auf diesen Büchsen ruht je eine von rückwärts durch je eine Schraube am Herausfallen verhinderte Kugel.
C 3 Kugeln.
D Zu schleifendes Tellerrad; es wird mit den Zähnen gegen die Kugeln gelegt und mit Bügeln festgespannt, ist dadurch zentrisch gelagert und kann nach keiner Richtung verschoben werden.
E Schmirgelscheibe.

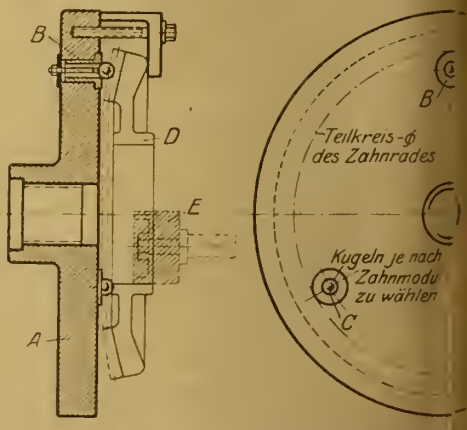


Fig. 1 u. 2. Schleifvorrichtung für Tellerräder

SPINDELSTOCKBOHRMASCHINE.

Von F. Uber, Berlin.

Inhalt: Beschreibung der Konstruktion eines Sonderbohrwerkes zur gleichzeitigen Herstellung einer Reihe von Parallelbohrungen in Spindel- bezw. Räderkästen von Werkzeugmaschinen.

Einem jeden Fabrikationsingenieur, der Gelegenheit hatte, zu sehen, in wie großen Reihen oft die Räderkästen und Spindelstöcke von Werkzeugmaschinen hergestellt werden, muß sich die Frage aufgedrängt haben, auf welchem Wege man es erreicht, schnell und sauber die Hauptbohrungen herzustellen. Ein ruhiger Gang und ein genaues Laufen der Wellen sind unbedingte Erfordernisse eines brauchbaren Räderkastens. Meist behilft man sich bei der Herstellung derartiger Bohrungen mit Einstelllehren, Endmaßen usw. unter Verwendung einspindliger Wagerechtbohrmaschinen. Hier und da verwendet man auch schwere, unhandliche Bohrkästen auf Radialbohrmaschinen oder schweren Senkrechtbohrmaschinen. Irgendwelche Mängel entstehen meist bei all diesen Verfahren, so daß man sich in verschiedenen großen Sonderwerken zum Bau von Sondermaschinen für obige Zwecke entschlossen und mit

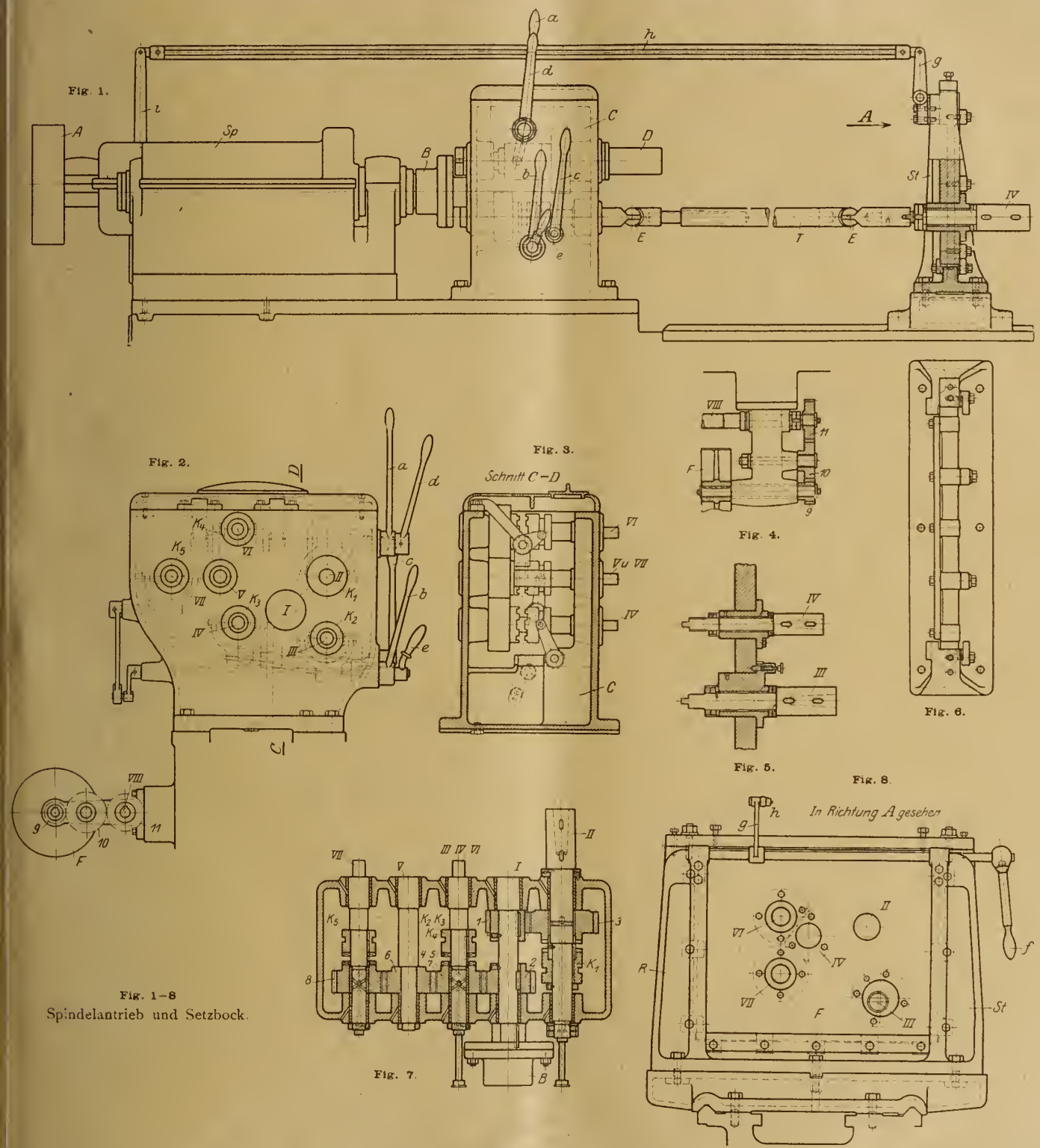
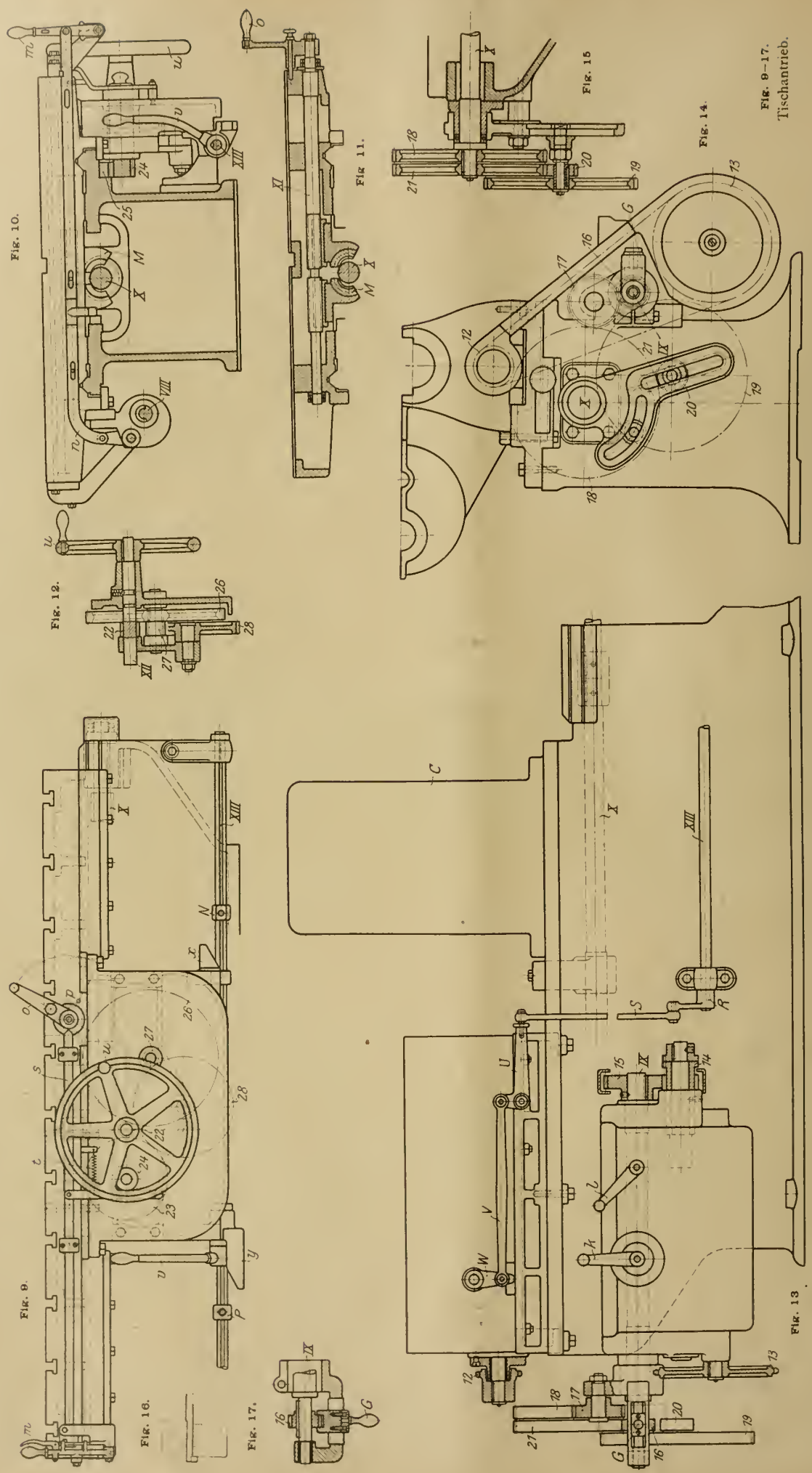


Fig. 1–8
Spindelantrieb und Setzbock.



ihnen gute Erfolge erzielt hat. Hier soll ein solches Bohrwerk der Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengießerei Gebrüder Böhringer in Göppingen (Württ.) beschrieben werden (Fig. 1–17).

Der Antrieb der Maschine (Fig. 1) erfolgt von einem Deckenvorgelege mit den Umläufen $n_1 = 210/\text{min}$ (Reiben) und $n_2 = 300/\text{min}$ (Bohren) über die Riemenscheibe A in einen normalen Drehbankräderkasten Sp mit vorliegender Hauptkupplung und 8 verschiedenen nahezu geometrisch abgestuften Umlaufmöglichkeiten für die Hauptspindel. Auf ihrem Ende befindet sich die Kupplunghülse B, die ihre Bewegung auf Welle I im Verteilungs- und Schaltkasten C weitergibt (Fig. 1). Auf Welle I sitzen die Stirnräder 1 u. 2 (Fig. 2 u. 7); Rad 1 treibt über Rad 3 auf Welle II, das mittels des Hebels a und der Schiebekupplung K_1 mit Welle II gekuppelt werden kann. Rad 2 auf Welle I treibt sowohl auf Rad 4 auf Welle III als auf Rad 5 auf Welle IV. Rad 6 auf der Zwischenwelle V treibt, seinerseits von Rad 5 getrieben, Rad 7 auf Welle VI und Rad 8 auf Welle VII. Durch den Hebel b kann über die Kupplung K_2 Rad 4 mit Welle III, durch Hebel c über die Kupplung K_3 Rad 5 mit Welle IV, durch Hebel d über Kupplung K_4 Rad 7 mit Welle VI und durch Hebel e über Kupplung K_5 Rad 8 mit Welle VII gekuppelt werden. Die Zwischenwelle V

ist eingeschaltet, um die Drehrichtung aller Wellen gleichsinnig zu gestalten. Als Triebwellen sind insgesamt 5 Wellen vorhanden, Welle II, III, IV, VI u. VII. Die Betätigung der Hauptkupplung von Hand erfolgt durch Umlegen des Hebels f am Setzstock St (Fig. 1, 3, 5, 6 u. 8) auf dem Wege über den Hebel g, durch die Stange h und den Hebel i zur Kupplungsgabel.

Aus dem soeben besprochenen Schalt- und Verteilungskasten ragen Wellenstummel heraus, die die einzelnen Bohrspindelköpfe, die, wie Fig. 1 u. 5 deutlich zeigen, im Setzstock St gelagert sind, durch Teleskopspindeln T (Fig. 1) über zwei Kugelgelenke E antreiben. Diese Anordnung ermöglicht es, die Bohrspindeln im Setzstock St beliebig anzuordnen, wie es die Lage der herzustellenden Parallelbohrungen erfordert. Der Setzstock (Fig. 8) besteht aus dem Rahmen R und der Innenplatte F, in der die normal ausgebildeten Bohrspindelköpfe gelagert sind. Die Innenplatte ist auswechselbar. Für jede Bohranordnung muß man demnach eine Innenplatte haben. Außerdem ist, und das ist aus den Zeichnungen nicht ersichtlich, stets ein zweiter Setzstock erforderlich, der die Innenplatte für die Aufnahmen der Bohrstangenenden trägt. Er befindet sich jenseits des Aufnahmetisches für das Arbeitstück. Die Verteilung der Spindeln hinsichtlich des Zweckes ist bei vorliegender Anordnung derart gedacht, daß Spindel II die Hauptspindelbohrung, Spindel III die Herzmittelbohrung, Spindel IV steiles Gewinde, Spindel VI die Lagerbohrung des oberen Rädervorgeleges und Spindel VII die Lagerbohrung des unteren Rädervorgeleges bohrt.

Verfügbar sind folgende Umlaufmöglichkeiten in Uml./min.:

Für Spindel II:

Reiben:	3,4	5,35	7,4	13,2	24,7	43,6	56,7	103,5
Bohren:	4,4	7,65	10,6	18,9	35,3	62,4	81	148

Für die übrigen Spindeln:

Reiben:	8,2	14,2	18	33	65	112	144	264
Bohren:	11,2	19,8	25,5	47,3	90	159	206	380

Der Tisch (Fig. 9 u. 10), eine Platte von 1120 × 1910 mm, ist längs von einer einfachen, rechteckigen Nut und quer von 10 T-Nuten durchzogen. Erstere ist die Hauptnut und dient zum schnellen Ausrichten der Spannvorrichtungen für die Werkstücke. Eine Querverschiebungsmöglichkeit für den Tisch ist nicht vorgesehen, da diese die Konstruktion erheblich beeinflußt hätte und an sich bei der Maschine nicht erforderlich ist. Der Tisch kann maschinell und von Hand schnell und langsam längs verschoben werden. Die maschinelle normale Vorschubverschiebung wird vom Spindelkasten abgeleitet. Eine Kette treibt vom Kettenrad 12 (Fig. 13 u. 14) am Spindelkasten auf Rad 13 am Vorschubräderkasten, der ebenfalls ein normaler Vorschubräderkasten einer Drehbank ist. Im Rad 14 tritt die Vorschubbewegung aus dem Kasten aus und treibt über Rad 15 auf die Welle IX, auf deren freiem Ende sich das Verschieberad 16 (Fig. 17) befindet. Durch Verschiebung mittels der Schwinge G kann man Rad 16 mit Rad 17 oder mit Rad 19 in Eingriff bringen. Rad 17 treibt unmittelbar über Rad 18 auf die Leitspindel X des Tisches, die zwischen den Bettprismen gelagert ist. Die hierbei erreichten 6 verschiedenen geometrisch abgestuften Vorschübe sind für Reibarbeiten vorgesehen. Kämmt Rad 16 (Fig. 15) mit Rad 19, so erfolgt der Vorschubantrieb über die Scherenräder 19, 20 u. 21. Es wird dadurch eine Übersetzung von 1 : 8 bewirkt. Verfügbar sind insgesamt folgende Vorschübe (mm/Uml.):

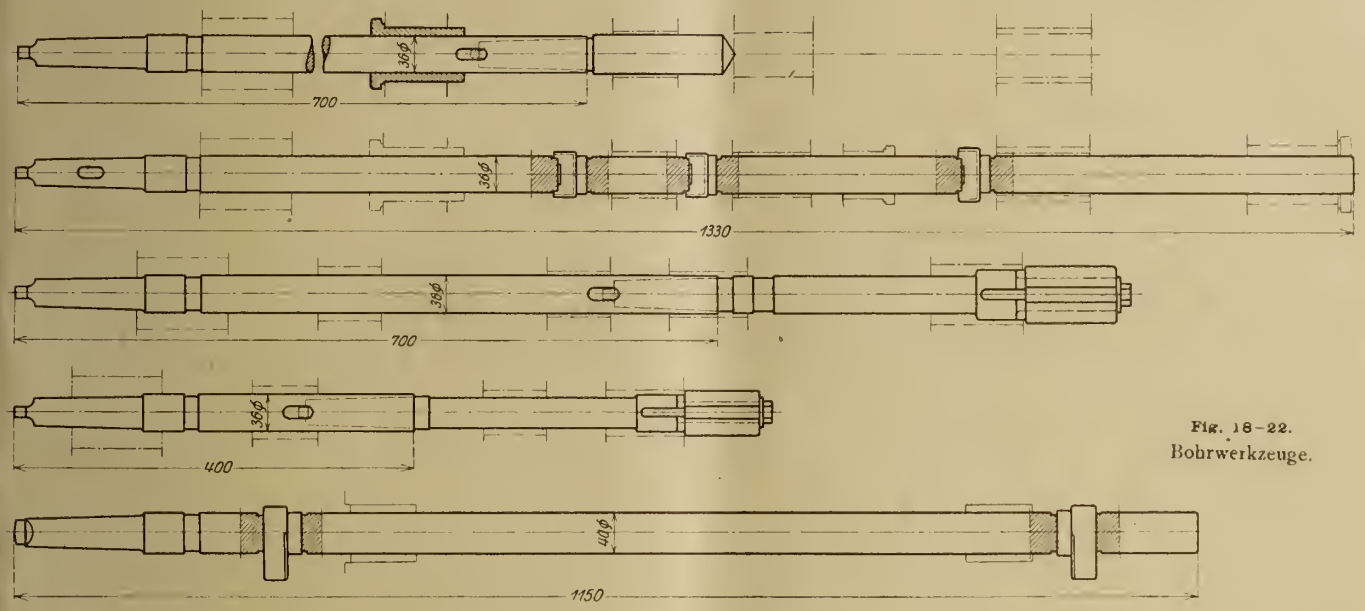


Fig. 18–22.
Bohrwerkzeuge.

Für Bohrspindel II:

Bohren:	1,5	0,9	0,54	0,324	0,193	0,117
Reiben:	11,9	7,2	4,3	2,6	1,55	0,94

Für die anderen Spindeln:

Bohren:	0,88	0,528	0,318	0,191	0,114	0,0688
Reiben:	7	4,22	2,54	1,53	0,91	0,55

Die verschiedenen Vorschübe werden durch Verstellung der Hebel k u. l im Vorschubkasten geschaltet.

An der Rückseite des Bettes befindet sich eine Riemenscheibe, die ebenfalls von der letzten Welle des zweistufigen Rädervorgeleges angetrieben wird. Über die Räder 9, 10 u. 11 (Fig. 4) wird die Spindel VIII angetrieben. Durch den Hebel m und die Stange n kann das Mutterschloß dieser Spindel geöffnet bzw. geschlossen und somit maschineller Schnellvorschub des Tisches (5,7 m/min u. 8,2 m/min) bewirkt werden. Das Hauptmutterschloß M wird mittels der Kurbel O durch Drehen der Spindel XI, die Links- und Rechtsgewinde trägt, betätigt. Mit Hilfe der Rastenscheibe p (Fig. 9) wird vermieden, daß maschineller Schnell- und Normalvorschub aufeinander geschaltet wer-

den. Die Stange s, die mittels der Zugfeder t gegen die Rastenscheibe p gedrückt wird, fällt bei geöffnetem Hauptmutterschloß M in eine Rast der Scheibe. Sie gibt dadurch den Hebel n frei, den sie bei geschlossener Stellung von M mit dem äußersten Ende in einer Nut festhält (Fig. 16).

Zur Verschiebung des Tisches von Hand ist eine Schürze am Tisch vorgesehen. Das Handrad u sitzt auf der Welle XII, die das Stirnrad 22 trägt. Rad 22 kann mit der Welle achsial verschoben werden und entweder mit Rad 23 oder mit Rad 26 in Eingriff gebracht werden. Im ersten Falle erfolgt der Trieb auf dem Wege von Rad 22 über Rad 23 und Rad 24 auf die Zahnstange 25 am Bett und bewirkt einen Schnellvorschub von 31 mm bei einer Umdrehung des Handrades u. Im anderen Falle verläuft der Antrieb über die Räder 22, 26, 27, 28, 23 u. 24 ebenfalls auf die Zahnstange 25. Der auf diesem Wege erreichte Handvorschub beträgt 3,45 mm bei einer Umdrehung des Handrades. Außerdem trägt die Schürze die Anschlagknaggen x u. y, die gegen die Anschläge N u. P laufen und dadurch eine Drehung der genuteten Schaltspindel XIII, auf der sie sitzen, bewirken. Eine Drehung dieser Spindel XIII von Hand kann jederzeit durch Schwenken des Handhebels v hervorgerufen werden. Über die Hebel R, S, U, V u. W kann somit die Hauptkupplung jederzeit gelöst und die Maschine gänzlich stillgesetzt werden.

Die zur Verwendung kommenden Werkzeuge sind normale Bohrstangen mit meist doppelseitig wirkenden Messern, die durch Keile festgehalten werden. In Fig. 18—22 ist eine Zusammenstellung derartiger Werkzeuge wiedergegeben.

Die Anschaffung solcher Maschine ist sicher eine große Ausgabe, zumal in einer Zeit, wie es die heutige ist, dürfte sich allerdings bei größerer Reihenfabrikation sehr bald bezahlt machen und ohne Zweifel den Wert der Erzeugnisse (Austauschbarkeit) und damit den Ruf der Hersteller beträchtlich heben.

VERWERTUNG DES INHALTS TECHNISCHER ZEITSCHRIFTEN.

Von Fritz Helm, Untertürkheim.

Inhalt: Der „Zeischriftenmann". Überweisung der einzelnen Aufsätze an die zuständigen Stellen. Kartei der Auszüge. System der Einteilung.

Wiederholt sind Anregungen gegeben worden, die Werterhöhung, bessere Ausnutzung und Verwaltung des Materials aus technischen Zeitschriften erstreben.*) Hier seien einige Gedanken wiedergegeben, die aus der Praxis, vom täglichen Umgang mit diesen Dingen kommen.

Die technische Zeitschriftenliteratur in ihrer Gesamtheit ist im Laufe der Zeit und durch die Sonderarbeit auf den einzelnen Gebieten sehr umfangreich geworden. Wie überall gibt es Wertvolles und Minderwertiges nebeneinander, oft sind andere Gebiete des Zusammenhangs wegen mitzubehandeln. Grenzen sind schwer zu ziehen. Schon das Durcharbeiten einer einzigen Fachrichtung nimmt derartig viel Zeit in Anspruch, daß man es sich höchstens als Privatmann erlauben kann. Bei der heutigen Kürze der Arbeitzeit, die von den Angestellten erhöhte Leistung verlangt, sind im Büro die Minuten zu kostbar, um Zeitschriften zu wälzen. Überflüssige Abhandlungen werden vielleicht gelesen, während das für den Betreffenden Wertvolle übersehen wird. Und wie gar erst, wenn in älteren Nummern etwas gesucht wird, von dem man weder Verfasser noch Titel, sondern nur die Tatsache der Veröffentlichung weiß. Seite für Seite wird umgeblättert, Zeit und Mühe lohnen diese Arbeit aber nicht.

Für größere Betriebe wird es sich daher unbedingt lohnen, wenn sie zum Lesen der Zeitschriften eine entsprechend vorgebildete Kraft anstellen. Daß sich hier ein Weg öffnet, Schwerkriegsbeschädigten einen Wirkungskreis zu schaffen, ist eine Sache für sich. Gute allgemeine wie technische Fachbildung wären für den „Zeitschriftenmann" des Stoffes wegen unerläßlich.

Um die Einrichtung wirtschaftlich zu gestalten, wäre sie folgendermaßen auszubauen:

Der „Zeitschriftenmann" hat mit dem Bestellen, Registrieren usw. der Zeitschriften nichts zu tun. In größeren Werken wird die Post- oder literarische Abteilung dies mitbesorgen. Alle vom Werk gehaltenen Zeitschriften gehen sofort in das Lesezimmer zu dem Zeitschriftenmann. Er hat ein Verzeichnis über alle Arbeiten, die in dem betreffenden Werk vorkommen oder vorkommen können, und über die Herren, die für diese Arbeiten zuständig sind. Er muß mit den einzelnen Mitarbeitern in persönliche Beziehungen kommen, um sie richtig mit Stoff versorgen zu können. Beim Lesen vermerkt er jeden Aufsatz und jede Mitteilung, die wertvoll genug erscheinen, auf einer Karte, die später in eine Kartei kommt, versieht das Heft mit einem Anschriftenzettel (Fig. 1), der für mehrere Namen Platz hat, und vermerkt auf diesem Zettel jeden, für den diese Zeitschrift etwas Interessantes enthält. Laufjunge oder Werkpost befördern dann die Zeitschrift. Will jemand das Gelesene seinen Technikern oder Meistern zugänglich machen, setzt er ihren Namen mit auf den Anschriftenzettel, der als letzten Namen den „Zeitschriftenmann" anführt, so daß dieser bei Rückkehr der Nummer ins Lesezimmer nach den Zeichen auf dem Anschriftenzettel feststellen kann, daß sie überall dort gewesen ist, wo das Interesse des Werkes sie erforderte. Ein Vermerk über möglichst schnelle Weitergabe, auch auf-

An Herrn / Herren
Datum (an, ab)

Um beschleunigte Weiter- und Rückgabe **nach spätestens 2 Tagen** an das Lesezimmer wird gebeten.

Lezezimmerverwaltung
XYZ.

Fig. 1. Muster für Anschriftenzettel.

fallende Farbe des Zettels sind angebracht. Der Ordnung halber wird jede zurückgekommene Nummer in einer Liste als „erledigt" notiert und kann ins Archiv wandern. Bei Erweiterung der Einrichtung kann das Lesezimmer mit den nicht unterwegs befindlichen Zeitschriften allen Angestellten zugänglich gemacht werden, so daß die ganze von dem Werk gehaltene Zeitschriftenliteratur übersichtlich geordnet eingesehen werden kann. Die Hefte können auch auf längere oder kürzere Zeit ausgeliehen werden, so daß sie, wenn sie den Interessen des Werks gedient haben, jedem, der sich auf dem laufenden halten will, zur Verfügung stehen.

Die Karten, die die einzelnen Aufsätze oder Mitteilungen nachweisen, tragen auf einer Seite Vordruck, so daß das Aus-

*) Vergl. hierzu die Aufsätze von G. Maass u. F. Zabel in WT. 1 von 1922 auf S. 42 u. 44 und von W. E. Overmann in WT. 17 von 1922 auf S. 509.

füllen möglichst wenig Zeit in Anspruch nimmt. Die Rückseite ist für kurze Inhaltsangaben frei. Die Größe der Karte muß natürlich auch möglichst sparsam bemessen sein und sollte den Normen entsprechen. 125×75 mm haben sich bewährt, sowohl für handschriftliche Angaben, als auch zum Aufziehen der Ausschnitte aus den Zeitschriftenschauen. Die wertvollste Einrichtung dieser Art ist die „Technische Zeitschriftenschau" im Verlag des Vereines deutscher Ingenieure, einmal wegen der zahlreich bearbeiteten, auch ausländischen Zeitschriften, dann aber wegen des einseitigen Drucks, den andere Zeitschriften, die regelmäßige Bearbeitungen bringen, wie „Werkstattstechnik", „Stahl und Eisen", „Werkzeugmaschine" u. a. trotz des hohen Papierpreises ebenfalls einführen sollten; sie würden sich damit nur Freunde erwerben.

Die Karten (Fig. 2) sind dann sinngemäß zusammenzustellen und aufzubewahren, so daß jederzeit mit einem Handgriff alles über einen gewünschten Gegenstand zu haben ist, was in der Zeitschriftenliteratur (und an Büchern) erschienen ist. Zweckmäßig nimmt man für die Karten jedes Jahr eine andere Farbe oder läßt zwei oder drei Farben jährlich wechseln, was die Übersicht und das Suchen erheblich erleichtert.

Die Gesichtspunkte, nach denen eine solche Kartei einzurichten ist, sind auch schon oft erörtert worden. Das Büchlein von Prof. Dr. Kuntze „Die Technik der geistigen Arbeit", Heidelberg, gibt wertvolle Anregungen, weniger für Werkbetrieb als für persönliche Arbeit. Es könnte aber doch den Anlaß geben, zu einer einheitlichen Einteilung bei Beibehaltung des Dezimalsystems von Dewey zu kommen.

Dewey teilt bekanntlich ein: 0,1 Philosophie; 0,2 Religion, Theologie; 0,3 Sozialwissenschaften, Recht; 0.4 Philologie; 0.5 Naturwissenschaften; 0.6 angewandte Naturwissenschaften; 0.7 schöne Künste; 0.8 Literatur; 0.9 Geschichte und Geographie. Hier interessieren nur die angewandten Naturwissenschaften, die Technik, und es sollte sich doch wohl, vielleicht im Rahmen des Normenausschusses ein Hauptskelett aufstellen lassen. Eine solche „amtliche" Einteilung brauchte gar nicht bis in die 4. oder 5. Stelle zu gehen, weil sich dann das System nicht mehr den einzelnen Betrieben anschmiegen würde; denn einige Freiheiten muß man den Karteiführern schon lassen. Es ist zum größten Teil Geschmacksache, ob man z. B. über Öfen eine geschlossene Sammlung mit Unterabteilungen Heizöfen (eiserne, Kachelöfen ....), Schmelzöfen (elektrische, Gasöfen ....), Glüh- und Härteöfen (elektrische ....) einrichtet und dafür die Abteilungen Hochbau, Gießerei, Härterei unvollständig, d. h. ohne Angaben über die zugehörigen Öfen läßt oder ob man bei ihrer Vollständigkeit auf ein Sonderkapitel „Öfen" verzichtet; das kommt ganz auf die Art des Betriebes an; der Vorsichtige kann ja beides machen oder aber an der einen Stelle auf die andere verweisen. Dem einen wird es wertvoller sein, Werkzeuge und Vorrichtungen zusammen zu haben, als sie auf die einzelnen Bearbeitungsarten verteilt zu wissen, während der andere gerade darauf Wert legt, alles, was über Bohren oder Fräsen erschienen ist, in einer Hauptgruppe zusammen zu haben. Wie soll man z. B. Explosionsmotoren am einwandfreiesten einteilen? In solche für Land-, Luft-, Wasserfahrzeuge? Als 2-, 4- oder 6-Takte? Als 1 bis 4-Zylinder? Nach dem Herstellungsland oder der Art der Ventilanordnung?

Wenn man sich an das Wesen der Sache hält, wird sich schon ein Weg finden lassen, anderenfalls geht man bei Unterteilung eben nur bis zum Explosionsmotor und überläßt die Weiterteilung dem Einzelnen. Es ist ganz verständlich, daß der Konstrukteur in einer Fabrik, die nur wassergekühlte Vierzylinder baut, anders einteilen wird als der Kaufmann, der mit Motoren handelt, oder als ein Theoretiker, der sich auf den 2-Takt festgelegt hat.

Die Anregung von Professor Kuntze, durch Zahlenverbindungen Begriffsgruppen zu bilden, läßt sich leider nur für das Arbeitsgebiet Einzelner verwenden. Bei der sachlichen Einteilung einer Kartei lasse man lieber die Finger davon, wenn man nicht Schicksalsgenosse von Vischer's „Auch Einer" werden will. Der Gedanke, daß z. B. 0.658920 eindeutig „Goldgewinnung durch Stollenbau in Australien" heißt, hat gewiß etwas Bestechendes, das Verfahren kann aber auch leicht zu Übertreibungen veranlassen. Anders ist es mit der Arbeit des Gelehrten. Prof. Kuntze führt auf Seite 30 seines Büchleins aus, wie man z. B. durch eine Vereinigung 114—111—113 ausdrücken kann: „Hier liegt Material über den Zusammenhang zwischen Endlichkeit, Krümmungsmaß, Dimensionszahl des Raumes".

Titel:	Stichwort oder Dezimalzahl:
.....	
.....	
Verfasser:	
Zeitschrift:	
Verlag:	
Jahrgang: ..... Nr.: ..... Monat u. Tag: ..... Seite:	
..... Spalten mit/ohne Abbildungen. Vermerk: auszugsweise/ausführlich.	

Fig. 2. Muster für Karteikarte.

Bei der Einteilung der angewandten Naturwissenschaften wird man sich zunächst an die Lehrgebiete der technischen Hochschulen halten, z. B.:

060	Allgemeines	065	Schiffbau
061	Hochbau	066	Fahrzeugbau
062	Tiefbau	067	Flugzeugbau
063	Maschinenbau	068	Berg- und Hüttenbau
064	Elektrotechnik	069	Fabrikation von Bedarfsgegenständen.

Mit je 9 Unterabteilungen wird man meistenteils auskommen. Die glücklichste Wahl zu treffen wäre Sache der Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Bei den Unterteilungen nach Fachgebieten sollten Sonderfachleute leicht eine Lösung finden, z. B.:

062	Tiefbau	5	Straßenbau
0	Allgemeines	6	Brückenbau
1	Erd- und Tunnelbau	7	Baumaschinen
2	Grundbau	8	Eisenbau
3	Wasserbau	9	Beton und Eisenbeton
4	Eisenbahnbau		

Die Baumaschinen können natürlich auch zum Hauptkapitel Maschinenbau, dafür zum Tiefbau eine Unterabteilung „Theoretisches" kommen, das u. a. Vermessungskunde enthält, die sowohl bei Straßen- wie Eisenbahn- wie Wasser-

bau auftaucht, und „Statik und Festigkeitslehre", die auch zu mehreren Unterkapiteln gehören.

Die Möglichkeiten der Einteilung sind jedenfalls sehr zahlreich. Daß die Aufgabe aber gar nicht so einfach ist, wie sie auf den ersten Blick erscheint, wird jeder erkennen, der sich einmal damit abgibt.

Inzwischen ist übrigens bereits ein Normblatt DK 62 Ingenieurwesen (Internationale Dezimal-Klassifikation) herausgekommen, das auf der Grundlage von Dewey eine Einteilung der angewandten Naturwissenschaften bringt und durch die Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittelzentrale, Berlin NW. 87, Hutten-Str. 12/16, zu beziehen ist.

SCHRAFFIERAPPARAT*).

Zuschrift von H. Froehlich, Neviges (Rhld.).

Der Kritik, die Kreeter in Heft 16, S. 480, der WT. 1922 an den Schraffierapparaten von Maass, Herkner, Brand und Kaiser übt, kann ich mich anschließen, nur übersieht Kreeter dabei, daß sein Vorschlag 5 nur die Umkehrung des Grundsatzes von Herkner ist und daher auch an demselben Mangel krankt, nämlich, daß eine stets gute Verschiebbarkeit des Winkels nicht verbürgt ist, da

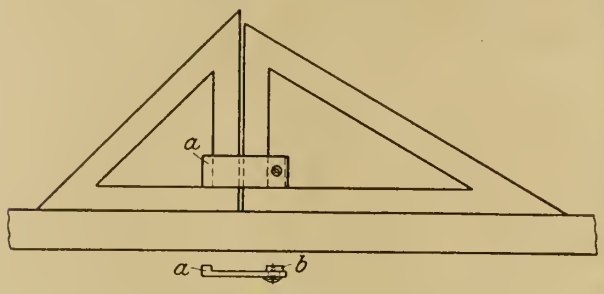


Fig. 1 u. 2. Schraffierapparat von Froehlich.

durch die Einlage der Winkel unter Umständen zu fest gegen die Reißschiene oder das Lineal gedrückt werden kann.

Ich bringe noch einen sechsten Beitrag als eine besonders einfach und sicher arbeitende Einrichtung (Fig. 1 u. 2).

Über die Schenkel von zwei nebeneinander gestellten Winkeln wird ein aus Holz gefertigter Überwurf a gelegt, der, wie dargestellt, eine Aussparung besitzt, die die Summe der Schenkelbreiten beider Winkel zuzüglich Linienabstand beträgt. Für verschiedene Schraffuren hat man dann verschiedene Überwürfe nötig. Es kann aber auch, wie skizziert, die eine Seite des Überwurfes ein verstellbares Plättchen tragen, wodurch man dann mit einem Überwurf auskommt. Der Überwurf wird zweckmäßig auf einem der Winkel mit einer Reißzwecke angeheftet; er kann aber auch nur lose aufgelegt werden. Man hat nun nur noch nötig, nach jeder gezogenen Linie den Winkel links so weit nach links zu schieben, als es die Begrenzung des Überwurfs zuläßt, worauf der Winkel rechts dem von links wieder angeschlossen wird. Je nachdem, welche Katheten auf dem Lineal aufliegen, kann man Schraffuren von 30, 45 oder 60° ziehen. Mit dieser Einrichtung läßt sich schnell, leicht und sicher arbeiten. Auch bei den sogenannten Zeichenmaschinen, bei denen die Reißschiene oder ein durchgehendes Lineal fehlt, läßt sich diese Einrichtung sinngemäß sehr gut anwenden. Ein Winkel wird in die rechtwinklig zueinander stehenden Lineale gelegt, und je nachdem, ob man seitwärts oder von oben nach unten schraffieren will, wird der Überwurf über ein Lineal der Zeichenmaschine und einen Schenkel des Winkels gelegt. Das Verfahren bleibt dasselbe.

Zuschrift von William Preutz, Sandviken (Schweden).

Ich habe mit Interesse die Beschreibungen über Schraffierapparate verfolgt. Der folgende Vorschlag kommt nur bei solchen Zeichentischen in Betracht, bei denen die Reißschiene an Drahtseilen befestigt und parallel mit sich selbst verschiebbar ist. Die Reißschiene hat indessen seitlich einen Spielraum, den man ausnutzen kann, indem man die Reißschiene und einen darauf gestellten Schieber wechselweise verschiebt und für jede Verrückung des Schiebers einen Schraffierstrich zieht. Durch Lösen und Nachstellen der Schrauben, die die Reißschiene an den Drahtseilen festhalten, wird die Größe des Spielraumes je nach Belieben vermindert oder vergrößert, und es können verschiedene Teilungen auf diese Weise erhalten werden.

Zuschrift von Otto Pohmer, Gera-Reuss.

In der Zuschrift von Kreeter in Heft 16 der WT. sind über den Schraffierapparat von Kaiser einige Angaben gemacht, die geeignet sind, unrichtige Vorstellungen von der Wirkungsweise und dem Wert des Apparates hervorzurufen. Ich bitte daher um Veröffentlichung nachstehender Zeilen.

Kreeter unterzieht die früher gebrachten Vorschläge eingehenden Betrachtungen. Er kommt dabei in Bezug auf den Schraffierapparat von Kaiser zu der Feststellung, daß dieser folgende drei Nachteile habe:

1. Er überläßt bei wagerechter und senkrechter Schraffierung die Führung beim Weiterrücken lediglich der kurzen Anschlagleiste, die leicht ein Verrücken zuläßt und dadurch keine immer parallele Schraffur gewährleistet; 2. er zieht die Benutzung der Katheten zur Schraffur vor; 3. es ist ein Sonderapparat, dessen Anschaffung wohl größere Kosten verursacht.

Die Erwähnung dieser Nachteile bedarf einer Richtigstellung. Zu Punkt 1: Der Schieber hat in den Aussparungen einen solchen Paßsitz, daß eine weit mehr als hier notwendige Genauigkeit für Parallelverschiebung gewährleistet ist. Zu Punkt 2: Die Benutzung der Kathete zur Schraffur ist nicht bevorzugt, denn es kann ebenso gut jede Kathete wie die Hypothenuse an der Reißschiene angelegt werden, wie aus Fig. 1—4 erkennbar. Die Reißschiene dient nur zur Einstellung des Winkels, zur Führung wird sie nicht gebraucht, was sich allgemein als vorteilhaft erwiesen hat, weil es nicht nötig ist, die Reißschiene in ihrer Lage festzuspannen. Natürlich könnte auch die kreuzförmige Aussparung im Dreieck parallel zu den Katheten angebracht werden, wodurch eine Führung der Katheten des Dreiecks an der Reißschiene erreicht wäre, aber es hat sich gezeigt, daß eine solche Anordnung nicht so vorteilhaft ist.

*) Mit den folgenden Zuschriften nebst Erwiderung schließen wir die Erörterung über den Gegenstand, die eine ganze Anzahl praktischer Vorschläge gezeigt hat. Die Schriftleitung.

Zu Punkt 3: Die Anschaffungskosten fallen gegenüber der zu erzielenden Schraffiergeschwindigkeit gar nicht ins Gewicht. Sie betragen für Winkel und Schieber zusammen M 75,—. Die Hypothenusenlänge des Winkels ist 25 cm. Die Verstellbarkeit der Anschlagleiste ist von Wichtigkeit beispielsweise beim Zeichnen von Gewinden, Spiralfedern u. dergl. zum Einstellen der richtigen Gewindesteigungen usw. Diese Verstellbarkeit ist daher nicht nur ein Vorzug, sondern sogar eine Notwendigkeit. Wenn Kreeter die eingebaute Feder für überflüssig hält, so kann ich ihm darin nicht Recht geben, denn gerade dadurch wird ja die erhöhte Schraffiergeschwindigkeit erreicht, weil das wechselweise Fortbewegen von Einlage und Zeichenwinkel dadurch bedeutend erleichtert ist.

Es ist noch darauf aufmerksam zu machen, daß bei Schraffuren, die unter einem beliebigen Winkel zu den Seiten des Zeichenblattes vorzunehmen sind, nach den gemachten Vorschlägen die Reißschiene oder ein anderes Führungsmittel nur sehr umständlich und mit nicht unerheblichem Zeitaufwand festgemacht werden könnte. Solche Schraffuren bilden für meinen Schraffierapparat gar keine Schwierigkeit, weil eine äußere Führung entbehrt werden kann. Bei dem Gebrauche des Schraffierapparates von Kreeter, wie in Fig. 5, S. 481, rechts dargestellt, werden sich Schwierigkeiten und Unsicherheiten in der Handhabung ergeben, weil es doch notwendig ist, mit einer Hand gleichzeitig das Dreieck d dauernd festzuhalten und das Dreieck a sowie seine Einlage wechselweise fortzuschieben, sofern die andere Hand zum Zeichnen frei sein soll.

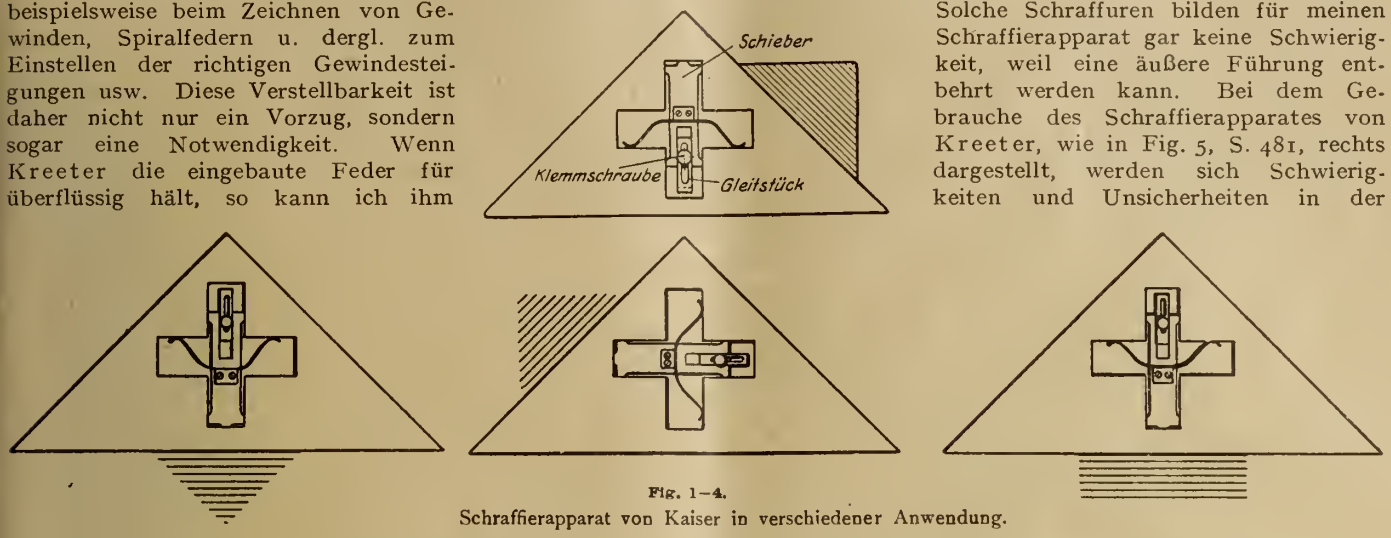


Fig. 1—4.
Schraffierapparat von Kaiser in verschiedener Anwendung.

Erwiderung von Wilhelm Kreeter, Hangelsberg b. Fürstenwalde (Spree).

Auf die vorstehende Entgegnung von Pohmer muß ich folgendes erwidern.

Zu 1. Es handelt sich bei dieser Bemängelung nicht um den Paßsitz des Schiebers im Winkel, sondern um das leicht mögliche Verrutschen des Schiebers aus seiner Richtung. Bei der Arbeitweise des Apparats ohne Führung an der Reißschiene hat dieser nur etwa 7 cm lange Schieber die Führung zu übernehmen. Es ist daher nötig, diesen Schieber jedesmal mittels starken, senkrechten Fingerdrucks festzuhalten. Ein nur geringer Stoß aus Unachtsamkeit an dem 25 cm langen Hebelarm (Hypothenuse) des Winkels oder ein flüchtiges, schräges (nicht senkrechtes) Festdrücken des Schiebers wird diesen unter Umständen infolge seines geringen Haftvermögens (kleine Fläche) aus seiner Richtung zum Verrutschen bringen, was schließlich erst beim Ziehen der nicht parallelen Schraffurlinie gemerkt wird. Dies hat man bei Benutzung der Reißschiene zur Führung, wie es die anderen 4 Apparate (darunter meiner) bedingen, bei denen die Schraffurarbeit in leichter, sorgloser Weise vor sich geht, nicht zu befürchten.

Zu 2. Es scheint mir nicht nötig, die Reißschiene festzuspannen, wie es Pohmer behauptet. Bei einem stehenden Reißbrett (mit Parallelführung) steht die Reißschiene zu dieser Arbeit stets genügend fest; bei einem liegenden (Tisch-) Reißbrett aber hält man sie einfach mit dem Handballen fest. Beim wagerechten Schraffieren nach meinem Vorschlage ist nur der die Führung übernehmende Hilfswinkel mit dem Handballen festzuhalten, so daß man alle Finger der linken Hand zum Verschieben frei hat, also keine Schwierigkeit beim Arbeiten entsteht.

Die beim Apparat von Kaiser verwendete Feder halte ich sogar für nachteilig, da sie stets dem Vorrücken des Schiebers entgegenwirkt und bestrebt ist, den Winkel mitzunehmen. Bei flüchtigem Arbeiten kann es daher vorkommen, daß der Schieber hin und wieder nicht Anschlag nimmt bzw. der Winkel durch die Feder etwas mitgenommen wird, wenn er nicht jedesmal stark festgehalten wird. Der Behauptung, die Feder bewirke ein flotteres Schraffieren, kann ich deshalb nicht beitreten.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Zentriervorrichtungen.

Die Zentriervorrichtungen (Fig. 1 u. 2) werden zum Zentrieren von Teilen auf einer Handrevolverbank benutzt. Wenn die Werkzeuge auch auf keinem ganz neuen Gedanken beruhen, so haben sie doch so große Vorzüge, daß sie Beachtung verdienen.

In der Werkstatt, die sich allein mit der Herstellung von Revolvererzeugnissen, auch gewalzter und gestauchter Art, beschäftigt, müssen viele Teile, die für selbsttätige Bewegung bestimmt sind, heiß behandelt und dann gehärtet und geschliffen werden. Ein großer Teil der Erzeugnisse sind Wellen, Bolzen, Zapfen und verschiedene Sonderteile. Diese Teile müssen meist, wenn sie die Schraubenabteilung verlassen, noch nachgearbeitet werden, bevor sie zur Heißbehandlung und zum Schleifen gehen. Hinterher muß das abgestochene Ende zentriert werden, um das Einspannen während des Schleifvorganges zu erleichtern, wenn die Natur des Stückes es verlangt, daß es zwischen Spitzen gehalten wird.

Die Notwendigkeit, das zweite Zentrierloch fluchtend mit dem ersten und konzentrisch mit dem Umfang zu bohren, ist leicht ersichtlich. Das Zentrierwerkzeug nach Fig. 1 sitzt in dem Stichelturm einer Handschraubenmaschine oder im Reitstock einer Drehbank. Das Werkzeug soll Wellen zentrieren oder Sonderteile ähnlicher Art, die gleichförmigen Durchmesser am unzentrierten Ende und etwas davon ab

besitzen, so daß dieser Teil durch das Werkzeug und aufwärts bis zum Zentrierbohrer auf die nötige Tiefe vorrücken kann.

Die drei Rollen auf dem Werkzeug sind mit Schrauben und Gegenmuttern nach dem Durchmesser des Arbeitstücks ausgerichtet. Sie sind außerdem so ausgerichtet, daß ihre Berührungspunkte in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt des Teiles sind, um die richtige Lage des Körnerlochs zu sichern. Die Rollen und Stifte, auf denen sie aufsitzen, werden gehärtet und geschliffen. Ein geeigneter Zentrierbohrer wird in den Halter eingesetzt und von Stellschrauben festgehalten. Der Teil, der zentriert werden muß, wird in das Futter eingespannt und der Revolverkopf vorgeschoben.

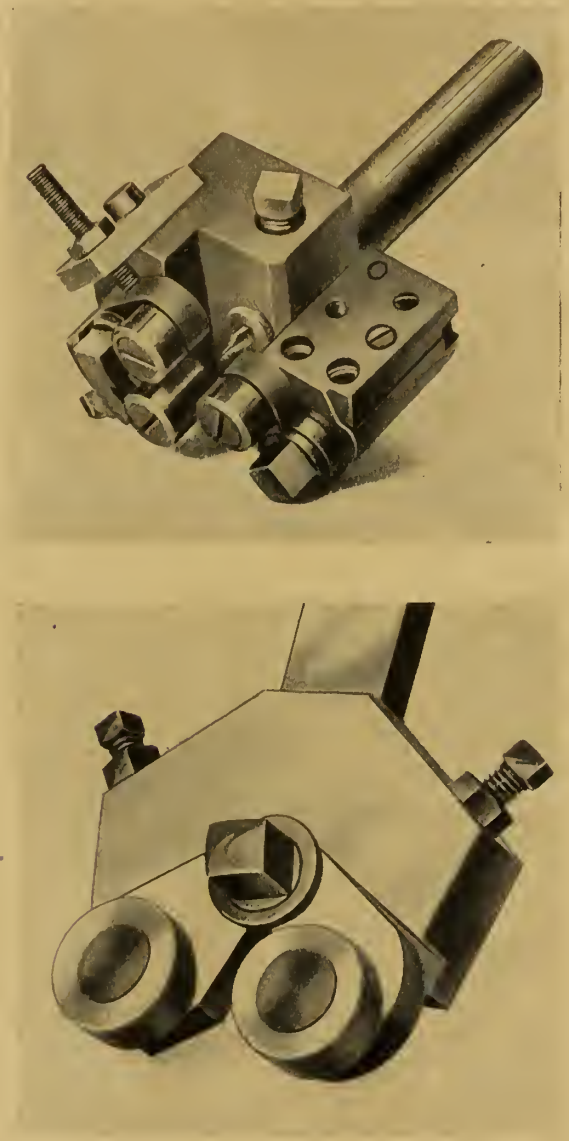


Fig. 1 u. 2. Zentrierwerkzeuge mit Rollen.

Die Rollen nehmen das Werkstück auf, und, indem sie mit ihm kreisen, führen sie es, bis das Zentrierwerkzeug die gewünschte Tiefe erreicht hat und der Revolverkopf zurückgezogen ist.

Das Werkzeug hat einen Arbeitsbereich für Werkstücke von 6 bis 25 mm im Durchmesser.

Die Einrichtung in Fig. 2 wird für Teile gebraucht, die an ihren abgeschnittenen oder unzentrierten Enden einen Kopf oder einen Bund haben, derart, daß das Stück durch die Rollen des Werkzeuges nach Fig. 1 gehindert wird, in diese einzutreten und durch sie geführt zu werden. Dieses Werkzeug besteht daher nur aus einem Paar gehärteter und geschliffener Rollen, das in dem Werkzeughalter auf dem Querschlitten der Maschine befestigt ist.

Die zwei Rollen werden durch den Querschlitten quer vorwärts geschoben, auf dem sie in der nötigen Höhe angebracht sind. Sie werden dann mit Schrauben und Gegenmuttern eingestellt, um das Stück, das zentriert werden soll, zu umfassen oder dagegen abzurollen. Das Stück wird in das Futter gespannt, und der Revolverkopf oder der Reitstock werden, mit einem einfachen Zentrierwerkzeug ausgerüstet, vorgerückt. Das Zentrierwerkzeug tritt in das Werkstück ein, während es in den Führungsrollen kreist und auf diese Weise genau laufend gehalten wird. L. S.

Neue D I Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

D I Norm 36: Zeichnungen. Bruchlinien, Schnittverlauf, Schnittflächen.
D I Norm 70 Bl. 2: Blanke Sechskantmuttern von $2^1/_4'' \div 6''$, Whitw.-Gewinde.
D I Norm 89 Bl. 2: Blanke Sechskantmuttern von 56—149 mm, Metr. Gewinde.
D I Norm 90 Bl. 1: Blanke Kronenmuttern von 4÷11 mm, Metr. Gewinde.
D I Norm 90 Bl. 2: Blanke Kronenmuttern von 12÷52 mm, Metr. Gewinde.
D I Norm 110: Befestigung der Riemenscheiben auf Transmissionswellen.
D I Norm 229: Morse-Kegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 230: Morse-Kegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
D I Norm 234: Metrische Kegellehren, Dorn und Hülse, kurze Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 235: Metrische Kegellehren, Dorn und Hülse, mit Lappen.
D I Norm 324: Morse-Kegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 325: Metrische Kegellehren, Hülse, lange Ausführung, ohne Lappen.
D I Norm 332: Zentrierbohrungen.
D I Norm 333: Anbohrer, Zentrierbohrer.
D I Norm 334: 60°-Spitzsenker.
D I Norm 335: 90°-Spitzsenker.
D I Norm 347: 120°-Spitzsenker.
D I Norm 348: 30°-Senker (für Kegelsenkschrauben).
D I Norm 416: Gewindestifte mit Zapfen, Whitw.-Gew.
D I Norm 417: Gewindestifte mit Zapfen, Metr. Gew.
D I Norm 426: Schaftschrauben, Whitw.-Gew.
D I Norm 427: Schaftschrauben, Metr. Gew.
D I Norm 437: Gewindestifte mit Ringschneide, Whitw.-Gew.
D I Norm 438: Gewindestifte mit Ringschneide, Metr. Gew.
D I Norm 454: Dachziegel, kleine Pfannen, Gratziegel.
D I Norm 550: Gewindestifte mit Kegelansatz, Whitw.-Gew.
D I Norm 551: Gewindestifte mit Kegelansatz, Metr. Gew.
D I Norm 552: Gewindestifte mit Spitze, Whitw.-Gew.
D I Norm 553: Gewindestifte mit Spitze, Metr. Gew.
D I Norm 570: Vierkantholzschrauben.

Vorstandvorlagen.

Einspruchsfrist für Vorstand und Beirat: 15. Nov. 1922.

D I Norm 199: Zeichnungen. Zeichnungsarten.
D I Norm 488: Rundeisen für Eisenbeton. Bauwesen.

Fachnormen der Kinotechnik.

D I Norm Kin 1: Filmabmessungen. Negativ und Positiv, roh. Bildstrich.
D I Norm Kin 2: Mehrlochmaschine. Stempelabmessungen.
D I Norm Kin 3: Filmtransportrolle für Vorführmaschinen. 16 Zähne.
D I Norm Kin 4: dsgl. 32 Zähne.
D I Norm Kin 5: Filmtransportrolle für Aufnahmeapparate, Kopier-, Loch- und Meßmaschinen. 16 Zähne.
D I Norm Kin 6: dsgl. 32 Zähne.
D I Norm Kin 7: Bildfenster, Greiferhub.

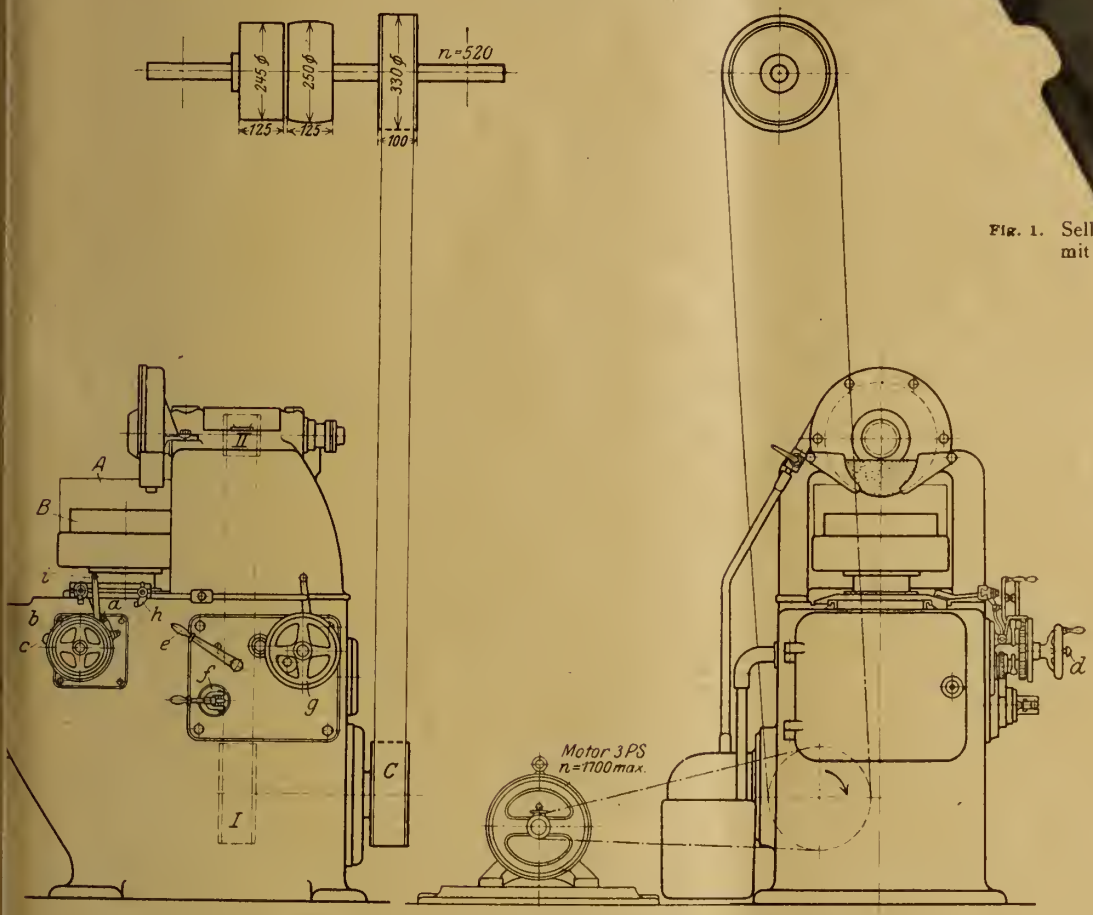
Selbsttätige Flächenschleifmaschine mit kreisendem Rundtisch.

Die Maschine dient zum Schleifen von Kolbenringen, Kugellagerringen und sonstigen Planflächen (Fig. 1). Ihre Konstruktion geht von der Anschauung aus, daß die größte Schleifwirkung bei höchster Genauigkeit durch einen feststehenden kräftigen Schleifbock, in dem die Schmirgelscheibe ortsfest kreist, allein zu erreichen ist. Im vorliegenden Fall ist der Schleifbock mit dem Untergestell aus einem Stück hergestellt. Die übrigen Bewegungen sind in den Werkstücktisch gelegt. Das ist die kreisende Bewegung des Werkstückes, die senkrechte Zustellung und die wagerechte selbsttätige Hin- und Herbewegung (Fig. 2). Die Maschine unterscheidet sich daher grundsätzlich von den meisten bisherigen Bauarten. Bei einer ersten Bauart (Fig. 3) führt der Schleifbock außer der kreisenden Bewegung der Schleifscheibe noch eine wagerechte Hin- und Herbewegung aus zwecks Bestreichens der Werkstückfläche, während der Tisch für das Werkstück außer der kreisenden Bewegung in wagerechter Ebene noch eine senkrechte Verstellung zwecks Abstellung des Anschliffs ausführt.

Bei der zweiten Ausführung (Fig. 4) ist der konsolartig gelagerte Schleifbock senkrecht verstellbar und macht außerdem noch eine hin- und hergehende Bewegung, während dem Werkstücktisch nur die kreisende Bewegung verbleibt.

Eine dritte und letzte Möglichkeit (Fig. 5) besteht darin, daß der kugelartig gelagerte Schleifbock zwecks Zustellung der Schleifscheibe senkrecht verstellbar ist

Fig. 1. Selbsttätige Flächenschleifmaschine mit kreisendem Rundtisch.



A = Spritzblech
B = Magnetplanscheibe
C = Antriebscheibe
a = } Werkstückbeistellung { fein von Hand
b = grob von Hand
c = selbsttätig
d = Knopf zum Auslösen der selbsttätigen Tischbewegung
e = Hebel zum Stillsetzen des Werkstückes und der Tischverschiebung
f = Geschwindigkeitwechsel des Werkstückes und der Tischverschiebung
g = Handrad für Tischverschiebung
h = Anschlag
i = Umsteuerhebel

Fig. 6 u. 7. Konstruktion der selbsttätigen Flächenschleifmaschine.

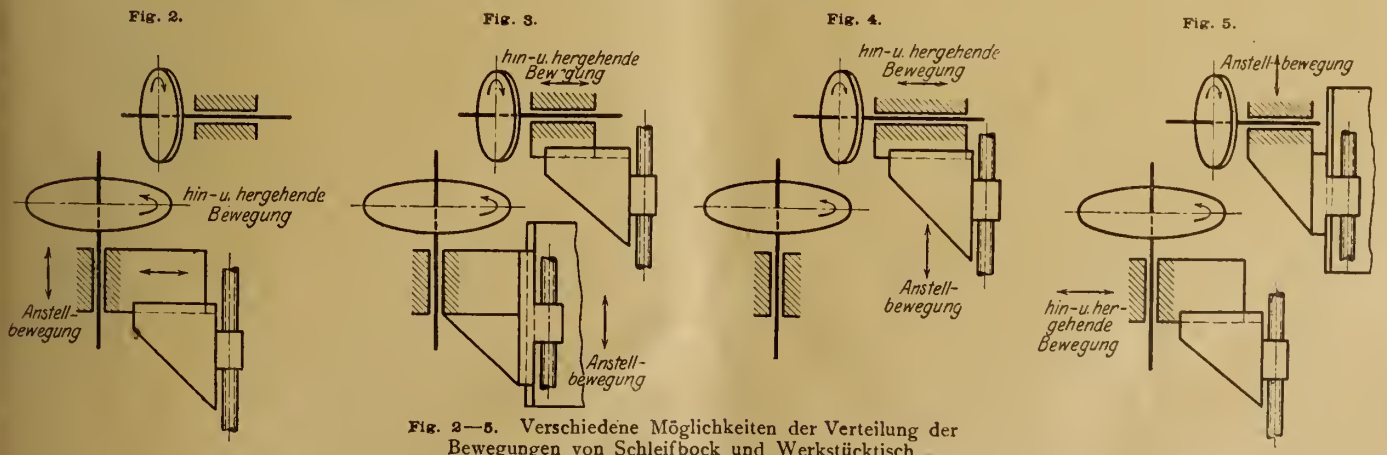


Fig. 2—5. Verschiedene Möglichkeiten der Verteilung der Bewegungen von Schleifbock und Werkstücktisch.

und der Werkstücktisch außer seiner Drehbewegung noch eine hin- und hergehende wagerechte Bewegung ausführt.

Die Konstruktion der Maschine ist in Fig. 6—9 veranschaulicht. Der Schleifbock ist mit dem Untergestell fest verschraubt, das Untergestell ist mit Führungsflächen versehen (Fig. 6 u. 7), auf denen der Schlitten mit dem Werkstücktisch selbsttätig hin- und hergeführt wird. Dieser Tisch ist mit einer Magnetplanscheibe und einem Spritzaufsatz versehen, um bei Wasserzuführung die Umgegend sauber zu halten und den Arbeiter nicht durchnässen zu lassen. Der Schleifbock ist so ausgebildet, daß die Führungsbahn des Schlittens in ihn hineinragen kann, wodurch man lange und gut tragende Führungsflächen erzielt. Die Betätigung der Maschine ist aus der Buchstabenerklärung der Fig. 6 u. 7 zu ersehen.

Eine selbsttätige Spannung des Antriebsriemens durch Spannrollen ist vorgesehen: I, II, III (Fig. 6—8), so daß eine gleichbleibende Durchzugskraft erreicht wird. Die Schleifwelle selbst läuft in kegelig nachstellbaren Ringschmierlagern, der Druck wird durch Kugellager aufgenommen. Der Antrieb der Maschine erfolgt von einer Riemenscheibe C (Fig. 8), die sowohl die Schleifwelle wie das Getriebe für die Tischbewegung und die Pumpe antreibt. Die Fortleitung geschieht durch Kettenrad 1 auf der Riemenscheibenwelle und durch den Räderzug 1 — 10 an dem Werkstücktisch. Die Verstellung in der senkrechten Richtung (Anstellung) geschieht durch das Handrad b über das Triebwerk 30 — 40 (Fig. 8 u. 9) durch Ritzel und Zahnstange. Sämtliche Getriebe, außer der senkrechten Verstellung der Schleifscheibe, sind in einem Räderkasten untergebracht. Die Geschwindigkeitenschaltungen erfolgen durch Ziehkeilräder. Alle Bedienungselemente sind auf einer Seite (Fig. 6 u. 7), von vorn gesehen rechts vom Arbeiter, in übersichtlicher Weise angeordnet. Die Senkrechtbeistellung des Werkstückes gegen die Schleifscheibe kann grob von Hand und fein von Hand geschehen, sowie auch selbsttätig und mit selbsttätiger Ausrückung, sobald der gewünschte Anschliff erreicht ist. Fig. 6 zeigt die Umsteuerhebel und den Anschlag h für die selbsttätige Hin- und Herbewegung.

Die Pumpe ist eine sogen. Tauchpumpe ohne Stopfbüchse, wodurch das Überlaufen des Wassers auf den Fußboden vermieden wird. Wasserzu- und -abführung sind sorgfältig durchgebildet.

Gebaut ist die Maschine durch die Firma Mayer & Schmidt A.-G. in Offenbach a. M. Sch.

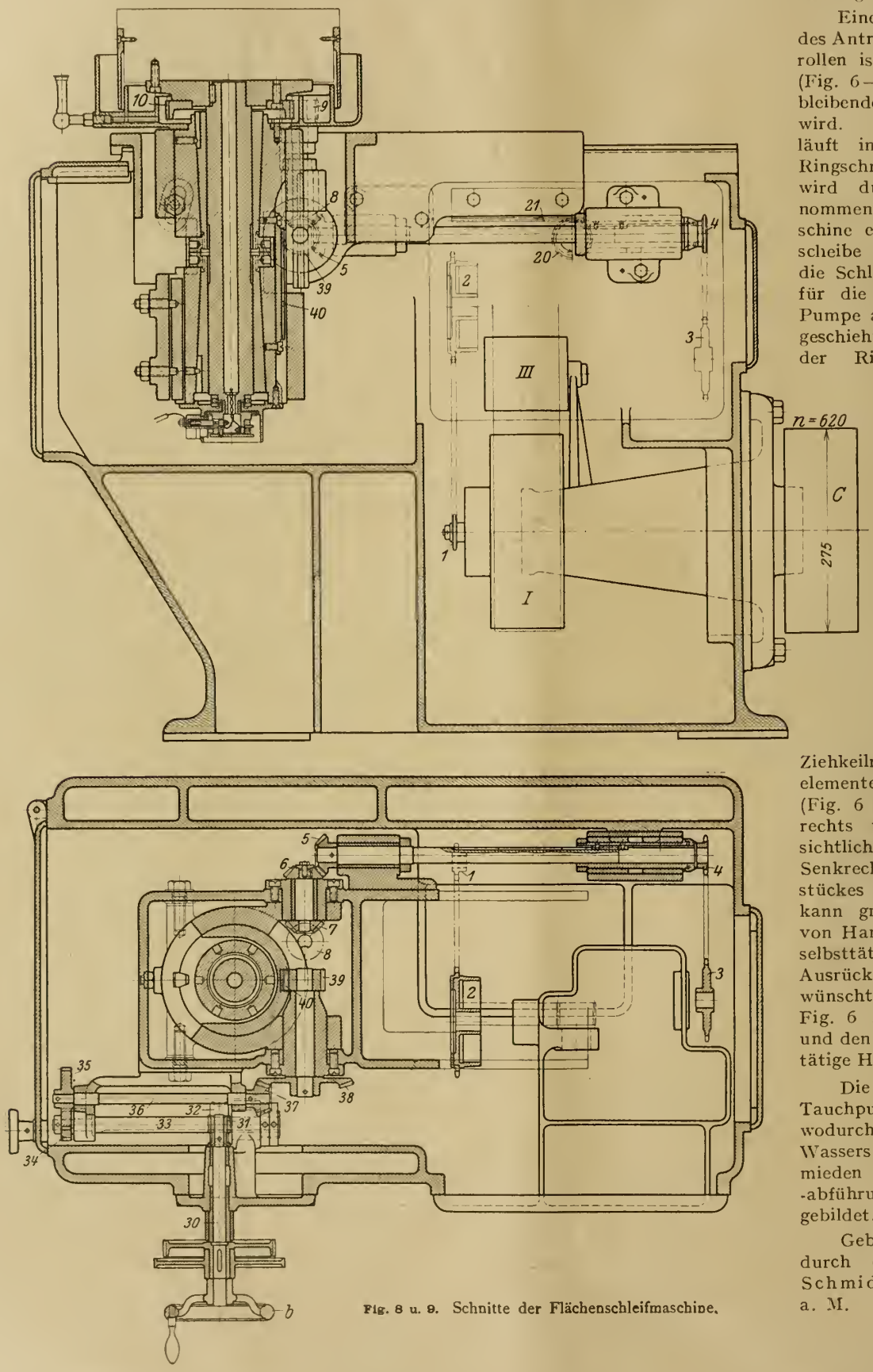


Fig. 8 u. 9. Schnitte der Flächenschleifmaschine.

Ehrungen durch die Technische Hochschule in Charlottenburg.

Auf Antrag der Fakultät für Maschinenwirtschaft haben Rektor und Senat der Technischen Hochschule in Charlottenburg die Herren Justizrat Dr. Waldschmidt, leitender Direktor der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G., und Direktor Hermann Hirschberg, Vorstandsmitglied der AEG, wegen ihrer Verdienste um den deutschen Werkzeugmaschinenbau (Waldschmidt) und die deutsche Unfallverhütung (Hirschberg), besonders aber wegen ihrer segensreichen Tätigkeit für die Technische Hochschule in Charlottenburg zu Ehrenbürgern ernannt.

Vortragreihe „Die spanabhebenden Werkzeuge in der mechanischen Industrie (mit Lichtbildern)".

Der Verein deutscher Ingenieure und die Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure (A. D. B.), Ortsgruppe Berlin, veranstalten eine Vortragreihe über diesen Gegenstand im Winter 1922/23, deren Vorträge ab 14. November 1922 jeden Dienstag abends 8 Uhr im Ingenieurhaus stattfinden:

Thema der Vorträge	Vortragender	Tag
I. Einleitungsvortrag zur Einführung in die Vortragreihe . . .	Prof. Toussaint	14. Nov.
II. Schneidwerkzeuge		
A. Zerspanungsarbeit, Werkzeugwinkel, Schnittgeschwindigkeiten .	Dir. Hippler	21. Nov.
B. Entwerfen und Herstellen der Werkzeuge		
1. Hobel- und Drehstähle . .	Dir. Hippler	28. Nov.
2. Gewindeschneidzeuge . . .	Prof. Toussaint	5. Dez.
3. Fräser und Messerköpfe .	Prof. Schmitz	12. Dez.
4. Bohrer, Senker, Bohrmesser und Reibahlen	Prof. Schmitz	9. Jan.
5. Werkzeuge für Massenfertigung	Ing. Herbst	16. Jan.
6. Härtebehandlung der Werkzeuge	Obering. Cochius	23. Jan.
7. Schleifscheiben als Fertigungswerkzeuge	Dr.-Ing. e. h. Reindl	30. Jan.
C. Scharfschleifen, Aufarbeiten und Instandhalten der Werkzeuge .	Dr.-Ing. e h. Reindl	6. Febr.
D. Werkzeuglager, Ausgabe und Revision der Werkzeuge . . .	Ing. Mauch	13. Febr.
III. Spann- und Aufnahmevorrichtungen		
A. Handelsübliche Spannvorrichtungen		
1. Konstruktion und Wirkungsweise	Dipl.-Ing. Pfleiderer	20. Febr.
2. Diskussionsabend, verbunden mit Ausstellung von Spannfuttern	Dipl.-Ing. Pfleiderer	27. Febr.
B. Spannvorrichtungen für Sonderzwecke		
1. Wirtschaftliche und allgemeine konstruktive Gesichtspunkte	Obering. Bussien	6. März
2. Ausgeführte Vorrichtungen für die Massenfertigung . .	Obering. Bussien	13. März
IV. Werkstoffe der Werkzeuge . . .	Dipl.-Ing. Simon	20. März
V. Normung der Werkzeuge	Dr.-Ing. Koch	27. März
VI. Schlußvortrag. Zusammenfassung der Vortragreihe	Prof. Toussaint Dir. Lebeis	10. April

Der Eintritt zum Vortrag I (Einführungsvortrag) ist frei. Preis für die ganze Vortragsreihe M 400,—, für Einzelvorträge M 40,—. Preisänderungen vorbehalten. Teilnehmerkarten sind erhältlich in der Geschäftstelle des TWV, Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a. Fernsprecher: Amt Zentrum 15207.

Neuere Bestrebungen der Normung im Schiffbau und HNA-Ausstellung.

Im Rahmen der vom 23. bis 25. November 1922 in der Technischen Hochschule Charlottenburg stattfindenden Tagung der Schiffbautechnischen Gesellschaft veranstaltet der Handelsschiff-Normen-Ausschuß (HNA) im Lichthof der Hochschule eine Ausstellung von nach HNA-Normen hergestellten schiffmaschinenbaulichen, schiffbaulichen und schiffelektrischen Ausrüstungsteilen.

Eine allgemeine Normung im Schiffbau begann im November 1916, als der verstorbene Geh. Marine-Oberbaurat Veith auf Anregung von Herrn Dir. Dipl.-Ing. C. Regenbogen, Kiel, eine Versammlung zur Gründung der Marine-Normen-Kommission (MNK) einberufen hatte, die am 18. 11. 1916 auf der Germaniawerft, Kiel, stattfand.

Nach dieser Versammlung fanden regelmäßig Arbeitsitzungen der neugegründeten MNK statt. Mehrere der darin vertretenen großen Privatwerften übernahmen in der Hauptsache die umfangreichen Ausarbeitungen der Normen.

Die MNK mußte leider kurz nach dem besonders auch für die Kriegsmarine unglücklichen Ausgang des Krieges ihre Arbeiten einstellen. Der gute Erfolg, mit dem ihre Arbeiten vorwärts kamen, gab aber die Anregung, auch für den Handelsschiffbau eine ähnliche Organisation ins Leben zu rufen. Bereits im Juli 1917 wurde in Hamburg der Handelsschiff-Normen-Ausschuß (HNA) gegründet, der dann sofort seine Arbeiten in 4 Arbeitsausschüssen für Schiffbau, Schiffmaschinenbau, Hilfsmaschinenbau und schiffelektrische Anlagen aufnahm. Der HNA wurde gegründet unter Teilnahme der 5 Reedereien: Hamburg-Amerika Linie, Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft, Woermann-Linie, Hamburg, Norddeutscher Lloyd und Dampfschiffahrtsgesellschaft Hansa, Bremen, sowie der 10 großen Werften: Blohm & Voss, Vulcanwerke und Reiherstieg, Hamburg, Germaniawerft und Howaldtswerke, Kiel, A.-G. Weser, Bremen, Tecklenborg und Seebeck, Geestemünde, Schichau, Elbing u. Danzig, und Flensburger Schiffbaugesellschaft. Außerdem ist der Germanische Lloyd Mitglied des HNA.

Heute hat der HNA einen großen Teil seiner Arbeiten erledigt; es sind insgesamt 1026 Normenblätter vom HNA-Hauptausschuß angenommen, von denen über 400 bereits gedruckt von der Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W. 9, zu beziehen sind. Eine Anzahl Schiffe ist bereits mit Teilen nach HNA-Normen ausgerüstet.

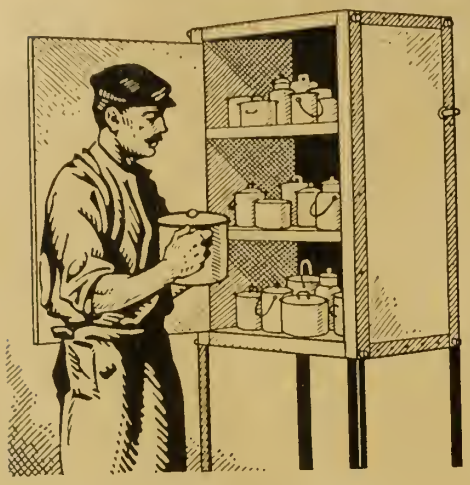
Die von Herrn Obering. Sütterlin i. Fa. Blohm & Voss, Hamburg, im November 1916, und von Herrn Dir. Regenbogen i. Fa. Germaniawerft, Kiel, im September 1920 vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft gehaltenen Vorträge über die Normung im Schiffbau bieten dem, der sich über das Gebiet näher unterrichten möchte, wertvolles Material.

Die HNA-Ausstellung in der Charlottenburger Hochschule soll weiteren Kreisen eine Auswahl von nach HNA-Normen hergestellten Teilen zeigen. Es haben sich etwa 50 Firmen aus dem ganzen Reiche bereitgefunden, die Ausstellung zu beschicken und in sehr dankenswerter Weise erhebliche Geldmittel für diesen Zweck zur Verfügung gestellt. Die Ausstellung wird auch nach der Tagung der Schiffbautechnischen Gesellschaft noch etwa 8 Tage bestehen bleiben; der Eintritt ist frei. Ein Führer mit der Liste der Ausstellerfirmen wird am Eingang der Ausstellung gegen geringes Entgelt zu haben sein. N.

Neuer Wärm- und Trockenschrank.

Wärm- und Trockenschränke gestatten eine überaus vielseitige Verwendbarkeit. In Klein- wie in Großbetrieben, in Werkstätten wie in Büros wird der Wärmschrank nützliche Dienste leisten können. Bei der heute immer mehr üblich werdenden durchgehenden Arbeitzeit ist es wesentlich, die von den Arbeitern oder Beamten einzunehmenden Mahlzeiten und Getränke vorher durch einen Wärmschrank zu erwärmen, und zwar in möglichst kurzer Zeit wegen der kurzfristigen Arbeitpausen.

Allen diesen Anforderungen soll der abgebildete neue DAQUA-Wärm- und Trockenschrank für Dampfheizung entsprechen. Er ist kräftig gebaut und zweckmäßig angeordnet. Die Fächer des Schrankes werden aus dampfbeheizten Wärmplatten gebildet, von denen jede ein zusammenhängendes Ganzes ist. Die Wärmeabgabe im Innern des Schrankes erfolgt völlig gleichmäßig. Die vielfach anzutreffende besondere Isolierung der Außenwände ist bei diesem Wärmschrank nicht notwendig, da die Heizflächen nicht in den Seitenwänden liegen. Dies bietet den Vorteil, daß der Wärmeverlust durch Strahlung verschwindend gering ist. Der Betrieb des Schrankes kann mit Niederdruck- oder Hochdruckdampf bis zu 10 Atm. erfolgen. Auf Wunsch kann der Wärmschrank mit einer Entlüftungsvorrichtung versehen werden. Dieser Wärmschrank wird für eine Leistung für 35, 85, 130 und 175 Personen gebaut. Der Dampfbedarf ist gering.



Wärm- und Trockenschrank.

Derselbe Schrank ist als Trockenschrank zu verwenden und kommt in dieser Hinsicht für zahlreiche gewerbliche Zwecke in Betracht, besonders auch in der chemischen Industrie.

Die Schränke werden von der Firma Danneberg & Quandt, Berlin W. 35, hergestellt. D.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Organisation der Arbeit. Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Von H. L. Gantt. Deutsch von Friedrich Meyenberg. Mit 9 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922.

Dieses Buch hat für die deutschen Ingenieure ein erhebliches Interesse, wenn man sich darauf beschränkt, die Kapitel durchzuarbeiten, die sich von der amerikanischen Art freihalten, einfache Dinge in ermüdender Weise zu wiederholen und breitzutreten. Das sind besonders die Kapitel IV: Erzeugung und Kosten, V: Der Wert industriellen Eigentums hängt von seiner Erzeugungsfähigkeit ab, VIII: Demokratie bei der Herstellung und X: Demokratie in der Verwaltung. Gantt wendet sich in dem IV. Kapitel zunächst gegen die übliche Art, Selbstkosten zu berechnen, und stellt fest, daß die meist benutzte Art dann in die Brüche geht, wenn wir sie am nötigsten brauchen, nämlich bei schlechter Geschäftslage und unter Verhältnissen, die von den normalen abweichen. Seine von amerikanischen gefestigten Verhältnissen herkommende Klage deckt sich mit der traurigen Feststellung, die wir heute in allen deutschen Zeitschriften und aus dem Munde so vieler Industriellen hören: „Wir sind nicht mehr in der Lage zu kalkulieren". Die heutigen Selbstkostenberechnungen sind eben nicht „natürlich"; sie bauen nicht auf, sondern sie suchen mit Hilfe von Unkostenverteilungstellen und „starken" Männern diese schwierigen Fragen zu lösen, die aus dem organischen Leben des Betriebes aufwachsen müßten, und die sich auf Grundsätzen aufbauen, die mit dem natürlichen Menschenverstand in Einklang stehen (S. 22). Gantt nimmt dann sehr richtig Stellung gegen die Tatsache, daß die meisten Selbstkostenberechnungen und die Annahmen, auf denen sie beruhen, von Buchhaltern aufgestellt worden sind, daß sie an den vollendeten Arbeiten der Fabrik Kritik üben, statt daß sie die Arbeit begleiten und damit der Leitung die Mittel in die Hand geben, sie dauernd zu überwachen. Er verlangt mit klaren Worten eine scharfe Trennung zwischen den Kosten, die das Produkt tragen muß, und denen, die durch die schlechte Geschäftslage entstehen, und die sich im wesentlichen aus den dann ins Ungemessene schwellenden Zusatzkosten aus den verschiedensten allgemeinen Abteilungen ergeben. Er verlangt mit anderen Worten eine Kalkulationsformel, die einen dauernden Einblick in die Kosten, aufgebaut nach verschuldeten und unverschuldeten Kosten, gibt. Er kennzeichnet den Abrechner als den, der für den Direktor wie ein vereideter Prüfbeamter zu arbeiten hat, der ihn dauernd über die innere Lage seines Werkes auf dem Laufenden hält, der das, was geschehen ist, mit dem, was hätte geschehen sollen, vergleicht.

Ein so praktischer Organisator wie der verstorbene Gantt konnte sich naturgemäß nicht mit so allgemeinen Anweisungen begnügen, sondern versucht nun auch, Verfahren und Mittel zu schaffen, um die angestrebten Grundsätze in die Wirklichkeit zu übersetzen. Von diesen Mitteln sind zu nennen:

1. Bereitschaftstellung der Werkstätten. Das ist die Vorbereitung an Werkzeugmaschinen, technischer Einrichtung und Material, die er mittels sehr instruktiver Bilder als „falsch und richtig" neben einander setzt;

2. die Mittel zur Verfolgung des Fortschritts der Arbeiten in der Werkstatt durch eigenartige Karten. Diese Fortschrittkarten haben trotz ihrer sonstigen Feinheiten nur den einen Fehler, daß sie außerordentlich stark belastet sind, weil Gantt hier den Versuch macht, jeden einzelnen Schritt der Fabrikation aufzuzeichnen, während den Fabrikleiter doch allein interessiert, was im Rückstand ist. Das Normale ist ja erledigt; dann aber braucht der Betriebsleiter seinen Kopf nicht mehr damit zu plagen. Die neuzeitige deutsche Organisation macht von diesem Grundgedanken in der letzten Zeit mit günstigem Erfolge bereits Gebrauch.

Das ganze Buch verficht nachdrücklich die These, daß es sich darum handelt, nicht besonders gut zu fabrizieren oder zu konstruieren oder abzurechnen, sondern daß es sich darum handelt, durch die Organisation Menschen, Maschinen, Verfahren und Mittel zu einem einheitlichen Instrument zusammenzuschweißen, das in der Hand des geeigneten Leiters das Höchstmaß an Wirkung zu geben gestattet. Er betont in dem Kapitel IX (S. 67), daß unsere produktive Leistungsfähigkeit und unsere Fähigkeit, andere zur Arbeit zu erziehen, wichtiger sind als alle unsere Besitztümer.

Der Übersetzer hat sich durch die Verdeutschung des Buches ein Verdienst erworben. Ich hätte nur gewünscht, daß die Übertragung nicht gar so wörtlich ausgefallen wäre, trotz der Gründe, die Herr Meyenberg in der Vorrede dafür angibt. Besonders würde es sich bei einer erneuten Auflage empfehlen, die manchmal auf einer einzigen Seite vorkommenden dreifachen Wiederholungen eines Gedankens auszumerzen. Schlesinger.

Technischer Index. Jahrbuch der technischen Zeitschriften-, Buch- und Broschüren-Literatur. Auskunft über Veröffentlichungen in technischen Zeitschriften und über den technischen Büchermarkt nach Fachgebieten mit Technischem Zeitschriftenführer. Herausgeber: Heinrich Rieser. Bd. VI/VII. Ausgabe 1921 für die Literatur der Jahre 1918, 1919 u. 1920. Carl Stephenson, Wien IV. Preis geh. M 200,—, geb. M 280,—.

Die fünfte Ausgabe dieser Übersicht über die technische Literatur, in der das Jahr 1907 bearbeitet war, ist in WT. 20 vom 15. Oktober 1919 auf S. 319 besprochen worden. Die schwierigen Zeitverhältnisse haben es mit sich gebracht, daß die neue Bearbeitung erst nach vier Jahren herausgegeben und nur bis einschl. 1920 fortgeführt werden konnte, und daß überdies manche inzwischen vergriffenen Hefte von Zeitschriften als für den Herausgeber unzugänglich ausgeschieden werden mußten. Der neue Verlag hofft aber, nachdem jetzt der Anschluß nach der langen Unterbrechung wiederhergestellt ist, in Zukunft regelmäßig und pünktlich in jedem Jahre die Fortsetzung liefern zu können. Er beabsichtigt auch noch einen weiteren Ausbau des Werkes, das sich für alle, die sich mit seiner Einteilung und Anordnung des Stoffes auf Grund der gegebenen Anweisungen vertraut machen, als praktisches Hilfsmittel bei der Arbeit erweisen wird. In sachlicher Hinsicht kann auf die obenerwähnte Besprechung verwiesen werden. Die damals und bereits früher angeregte Sperrung der Namen der Verfasser ist auch diesmal noch nicht durchgeführt, wahrscheinlich, weil dadurch mehr Raum verbraucht und somit mehr Kosten verursacht werden. Ich möchte sie aber trotzdem noch einmal in Vorschlag bringen. Sie würde die Übersichtlichkeit beträchtlich erhöhen und damit die Schnelligkeit des Nachschlagens und Auffindens wesentlich fördern. Erwähnt sei noch, daß in dieser Ausgabe erstmalig das Stichwort „Psychotechnik" erscheint. Paul Hirsch.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Angestellten- und Arbeiterfragen.

Das Meisterproblem. Von Schlesinger (WT. 15. IX. 22 S. 530). Ungekürzte Wiedergabe des im Oktober 1921 im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages, mit Rücksicht auf in zahlreichen Zuschriften an die „Werkstattstechnik" und an die „Deutsche Werkmeister-Zeitung" enthaltene mißverständliche Auffassungen der Ausführungen des Verfassers.

Stellung und Pflichten des Meisters im Betrieb nach seinem eigenen Urteil. Von Herwig (WT. 15. IX. 22 S. 534). Versuch einer Klärung der Frage nach der Stellung des Meisters im Betrieb auf Grund von Antworten geprüfter Meisteranwärter. 1. Frage nach den für den tüchtigen Meister erforderlichen Eigenschaften. Die von den Meisteranwärtern angeführten Eigenschaften und die Häufigkeit unter den gesamten Antworten. 2. Frage nach dem vom Meister zwischen Unternehmen und Arbeitern einzunehmenden Standpunkt. Stellungnahme der Mehrheit für die Seite des Unternehmens zwecks Erzielung größerer Wirtschaftlichkeit der Arbeit im Interesse der Allgemeinheit.

Schalttafelwärter und Schalttafel. Von Bronner (WT. 15. IX. 22 S. 560*). Die an den Schalttafelwärter einer elektrischen Zentrale zu stellenden Anforderungen. Möglichst einfache und übersichtliche Anordnung der zu beobachtenden Instrumente erleichtert ihm die Erfüllung dieser Anforderungen. Vorschlag für ein normales Schaltpult.

Ausbildung erwachsener Arbeiter zu Formern (Stahl u. Eisen 28. IX. 22 S. 1490). Bericht nach Ramp in „Iron Age" über die Mittel und Wege, um für die amerikanischen „open shops", d. h. Werke mit keiner Gewerkschaft angehörenden Arbeitern, ungeschulte Leute zu brauchbaren Formern auszubilden und dauernd arbeitswillig zu erhalten. Hand- und Maschinenformerei. Vereinfachung der Arbeit durch rechtzeitige Zusammenarbeit von Gießermeister und Modelltischler. Lohnfragen.

Beförderung und Fördern.

Das Griffinrad. Von Rüker (Glaser 1. VIII. 22 S. 33*). Vergleichende Statistik von Radreifenbrüchen, Anbrüchen und Betriebsstörungen nach Feststellungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für Hartguß- und gewöhnliche Räder. Arten der Schäden. Lebensdauer. Erhaltungskosten. Frage der Grenze der Geschwindigkeiten. Bremsung der Eisenbahnwagenräder. Erfahrungen aus Praxis und Werkstatt, Toleranz im Durchmesser, konische oder zylindrische Bohrung, Aufpressen. Literaturrundschau.

Die Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten. Von Wendt (Anz. Essen 2. IX. 22 S. 1*). Forderungen des Verbandes Deutscher Berufsfeuerwehren für gegen Gefahr von Feuer und Explosion zu sichernde Lagerungen. Kurze Beschreibung verschiedener Systeme von Lagerungen. Einzelheiten.

Beleuchtung.

Die Bewertung und Auszeichnung der gebräuchlichen elektrischen Glühlampen. Von Meyer (El. u. Masch. 17. u. 24. IX. 22 S. 445* u. 460*). Bewertung des Lichtes einer Glühlampe. Kurven der Lichtverteilung. Einheiten der Lichtstärke und des Lichtstromes. Spezifischer Effektverbrauch und Lichtausbeute. Lichtstromtafel. Staffelung der Lampentypen nach der Leistung in Watt.

Beitrag zur Theorie der Raumbeleuchtung. Von Ulbricht (ETZ. 12. X. 22 S. 1262*). Entwicklung von Näherungsverfahren aus der Theorie des Kugelphotometers zur Berechnung der mittelbaren, aus den Rückstrahlvorgängen sich ergebenden Beleuchtung von Hohlräumen. Rechnerische Behandlung des Einflusses von Ecken, Nischen u. dergl. Hinweis auf ein vereinfachtes Verfahren für überschlägige Ermittelungen. Mehrseitige Anwendbarkeit der Kugeltheorie.

Betrieb und Organisation.

Die Lohnrechnung. Von Krewinkel (Schiess-Nachr. 1. Heft 1922/23 S. 22*). Lohnberechnung nach der Uhrkontrollkarte und Maschinentageskarte. Angabe der Zeitaufschreibung.

Die Versicherung von Maschinen gegen Bruchgefahr. Von Linde (Anz. Essen 12. VIII. 22 S. 1*). Die Maschinenversicherung als jüngster Zweig des Versicherungswesens. Ihre Zwecke sind der Ersatz des Schadens durch Unfälle an Maschinenanlagen und schnelle Bereitstellung der nicht immer gleich vorhandenen erforderlichen Geldmittel zur sofortigen Wiederinstandsetzung. Ursachen und Beispiele solcher Schäden: Ausgeglühter Dampfüberhitzer, durch Wasserschlag zerstörter Dampfzylinder, Schwungradexplosion, durch Fremdkörper beschädigtes Laufrad einer Wasserturbine, durch Kurzschluß zerstörter Generator.

Neuzeitliche Betriebsführung im Eisenbahnausbesserungswerk. Von Sussmann (Mon. Berl. Bez. IX./X. 22 S. 87*). Allgemeine Gesichtspunkte. Sachgemäße Vorsorge für gute Werkzeuge. Stehbolzenarbeiten und Nietarbeiten. Vorzüge der Maschinenwerkzeuge. Lufthämmer und zugehörige Werkzeuge. Arbeitsgänge bei den Kesselarbeiten. Planmäßige Durcharbeitung der einzelnen Verfahren. Fristenkurve für schwere Kesselarbeiten. Zusammenfassende Übersicht über die zur neuzeitlichen Betriebsführung erforderlichen Maßnahmen.

Die Vorteile der Massenherstellung von Maschinenteilen gegenüber ihrer Einzelherstellung im allgemeinen Maschinenbau. Von Litz (WT. 1. IX., 1. u. 15. X. u. 1. XI. 22 S. 493*, 573*, 618* u. 641*). Untersuchung der Überführung der Fertigung einzelner oder in geringer Stückzahl hergestellter verschiedener Größen eines Erzeugnisses aus der Einzelfertigung in einer großen Mechanischen Werkstätte für allgemeinen Maschinenbau in Reihen- und Massenfertigung. Als Beispiel dient ein Dampfabsperrventil. Die neue Fertigung verbleibt organisch unter der Leitung der betreffenden Abteilung des Werkes, jedoch unter Abtrennung und Verlegung der Fertigung an eine bisher anderen Zwecken dienende Fertigungstätte. Vorbereitende Arbeiten: Normung der Größen, Normung der Konstruktion, Übergang zur neuen Herstellung. Lagepläne. Neue Bohr- und Fräsvorrichtungen. Verwendung vorhandener Maschinen. Verlegung der Fertigungstätte und Aufstellung der Maschinen für die neue Fertigung. Fertigungsarbeiten. Maschinenkarten. Festlegung der Arbeitsgänge. Arbeitskarte und Arbeitenverzeichniskarte. Preistafel. Aufstellung des Arbeitsplanes. Werkstattbesetzungsplan. Auftragsausführung. Werkstattauftragskarten für die Bearbeitung und für den Zusammenbau. Werkstatt- und Lagerstückliste. Terminüberwachung. Auftragübersichtsplan. Wirtschaftlicher Erfolg.

In Nöten der Papiergeldwirtschaft. Von Schär (WT. 1. u. 15. X. 22 S. 585 u. 628). Die Bilanz unter dem Einfluß des wertveränderlichen Papiergeldes. Das steuerrechtliche Problem der Scheingewinne und -verluste. Das wirtschaftliche Problem. Maßstab für den Geldwert. Indexziffer oder Preiszeigerzahl. Wahl zwischen Eröffnungs- oder Schlußbilanz. Bilanzmäßige Erfassung der Scheingewinne. Geldwertausgleichsfondskonto. Verhältnis zwischen Geldforderungen und Geldschulden. Abschreibungen. Kalkulation des Selbstkostenpreises unter der Herrschaft des entwerteten Papiergeldes. Begriff der Selbstkosten. Verhältnis zwischen Geldwert und Warenwert. Zustände unter der Herrschaft der Goldwährung und der Papierwährung. Kostentag und Verkaufstag. Zusammenfassender Rückblick.

Brennstoffe.

Die Brikettierung der mitteldeutschen Braunkohle. Von Kegel (Anz. Essen 9. IX. 22 S. 1*). Vorkommen und Eigenschaften. Wirkungsgrade. Vorteile der Brikettierung, Energieverbrauch dafür, besondere Verhältnisse und Aussichten.

Brennstoffversorgung und Brennstoffverwertung im Fahrzeugmotor. Von Wirth (Aut.-Rund. IX. 22 S. 199). Erzielung der höchstmöglichen Leistung mit möglichst schwachem und billigem Gasgemisch. Gebläsemotor. Einfluß des Zylinder- und des Kolbenmateriales auf die Art der Verbrennung und den thermischen Wirkungsgrad. Leichtmetallkolben. Brennstoffverluste. Verwendung höher siedender Brennstoffe. Erhöhung des Verdichtungsenddruckes. Chemische Verpuffungsbremsen. Die Versorgung Deutschlands mit flüssigen Brennstoffen. Preisbewegung.

Aufbereitung und wirtschaftliche Verwendung der Kohlen, insbesondere der Braunkohlen. Von Kegel (Naturwiss. 29. IX. u. 6. X. 22 S. 855* u. 882*). Vorkommen und Eigenschaften der Braunkohlen. Aufbereitung. Setzmaschinen, Schema und Versuche damit. Trockene Destillation. Wärmewirtschaft des Kokereibetriebes. Einfluß des Wassergehaltes auf den Heizwert. Vergleich der Bereiche der Wirtschaftlichkeit von Steinkohle und Braunkohle.

Eisenhüttenwesen.

Elektromagnetische Aufbereitung von Erzen (Krupp. Mon. VIII. 22 S. 185*). Wirkungsweise und Aufbau magnetischer Ringscheider für nasses und trocknes Gut. Konstruktive Einzelheiten und Abbildungen einzelner Systeme.

Die neuen Elektrostahlöfen der Fiat-Werke in Turin. Von Vitali (ETZ. 21. IX. 22

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

S. 1177*). Für die Konstruktion ausschlaggebend gewesene Gesichtspunkte. Bauart. Elektrodenfassung und Abnutzung der Elektroden nach alter und neuer Anordnung. Plan der Schaltung. Betriebsergebnisse.

Neubauten auf amerikanischen, englischen und französischen Hüttenwerken während der Kriegsjahre (Stahl u. Eisen 21. IX. u. 5. X. 22 S. 1460* u. 1524*). Bericht nach ausländischen Veröffentlichungen. Gary-Werke der Indiana Steel Co.: Lageplan, Duplexstahlwerk, Blockwalzwerk, Grobblechwalzwerk — Panzerplatten- und Geschützwerke der U. S. Navy: Lageplan, Grundrisse und Querschnitte, Kranabmessungen. — Feinblechanlage der Newton Steel Co. Hochofenanlage der St. Louis Coke & Chemical Co. Blechwalzwerk der Lukens Steel Co. Röhrenwalzwerk der Detroit Seamless Tubes Co. Blechwalzwerk der Dominion Iron & Steel Co. (Forts. folgt.)

Eisen- und Eisenbetonkonstruktion.

Gebäudeumbau des Tiegelstahlwerks der Gußstahlfabrik in Essen. Von Schleußner (Krupp-Mon. IV. 22 S. 85*). Umbau der Holzkonstruktion in die größere Eisenkonstruktion mit Verwendung der Gebäudekonstruktion als Fördermittel für die Baumaterialien.

Die Beanspruchungen in Betonfundamenten. Von Gehler (Bauing. 31. VII. u. 15. VIII. 22 S. 421* u. 456*). Veranlassung zu der Untersuchung gaben neuerdings eingetretene Rissebildungen an den Gründungskörpern der Schornsteine von Großkraftwerken. Unter Ausgang von einer für plastische Stoffe durch Versuche erwiesenen Theorie über die Spannungenverteilung in schneidenförmigen Körpern von Prandtl Erforschung und rechnerische Behandlung der Gleitflächen bei Betonkörpern auf Grund zahlreicher Versuche bzw. mit Hilfe der Spannungenschaubilder von Mohr. Modellversuche mit Betonblöcken. Aufklärung der Rissebildung und Ermöglichung geeigneter Maßnahmen zur Sicherung. Die Grundlagen für die Anordnung der Eiseneinlagen bei Eisenbetonplatten wurden aus der Beobachtung der Formänderungen von plattenförmigen Körpern aus Hartblei und aus der Berechnung der Spannungen der gebogenen dünnen Kreisplatte gewonnen. Bruchbilder bei umschnürten Eisenbetonsäulen und an Blöcken aus Zementmörtel.

Versuche mit Eisenbetonröhren für hohen Innendruck. Von Meess (Bauing. 15. VIII. 22 S. 469*). Bericht über in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart angestellte Versuche mit Eisenbetondruckrohren mit 0,70 u. 0,80 m Innendurchmesser. Aufbau und Abmessungen der Rohre. Gang der Versuche. Ergebnisse in technischer und in wirtschaftlicher Hinsicht.

Wirtschaftlicher Abbruch von Bauwerken aus Eisenbeton Von Müller (Bauing. 15. IX. 22 S. 534*). Richtlinien für den Abbruch von freistehenden Eisenbetonbauwerken und von Gründungskörpern auf Grund von Überlegungen und von ergänzenden Rechnungen über den Explosionsdruck von Sprengschüssen. Nachweis des Erfolges an Hand des Beispieles eines schweren Turbinenfundamentes. Zerlegung in einzelne Blöcke, Vorschreiben der Kipprichtung beim Sprengen, Ansetzen der Schüsse in einer Fundamentplatte.

Fabrikanlagen.

Die Anlage des Neuwerkes der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. Von Schlesinger (WT. 15. X. u. 1. XI. 22 S. 605* u. 653*) Schilderung der Errichtung eines zeitgemäß eingerichteten Messingwalzwerkes mit einheitlichem Laufplan, sorgfältig aufeinander abgestimmten Förderanlagen und einer mit Arbeitsführung und technischer Ausrüstung einheitlich durchgearbeiteten Betriebsorganisation. Das Altwerk. Entwurf des Neuwerkes und seine Lage zu den Verkehrswegen. Die Gebäude und ihre Anordnung zueinander. Werkeinrichtungen. Förder- und Hebemittel innerhalb und außerhalb der Anlage. Weg von Rohstoff bis zum fertigen Stück. Wärmewirtschaft. Kraftbeschaffung und -verteilung. Elektrische Licht-, Kraft- und Fernmeldeanlagen. Heizung und Lüftung. Be- und Ent- Arbeitsführung und Abrechnung.

Faserstoffindustrie.

Neue Spinnereimaschinen der Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen (Krupp-Mon. IV. 22 S. 87*). Wollkämmaschine für 12 oder 24 Bänder. Leistung 7 bis 14 kg je Stunde.

Der Textilmaschinenbau. Von Beckers (Anz. Essen 22. VIII. 22 S. 1*). Kurze Übersicht über wichtigste in der Industrie der Faserverarbeitung zur Anwendung kommende Maschinen und ihre Verwertungszwecke, besonders für Baumwolle.

Das „Wärmag"-Bügeleisen. (ETZ. 7. IX. 22 S. 1139*). Vergleich unzweckmäßiger und richtiger Anwässerung. Gesundheitseinrichtungen. Materialversorgung, ordnung und Ausführung der einzelnen Bestandteile von elektrischen Bügeleisen.

Feuerungen.

Amerikanische Neuerungen auf dem Gebiete der Wärmeerzeugung durch elektrische Kraft (Stahl u. Eisen 24. VIII. 22 S. 1330*). Beispiele für Anwendungen elektrischer Kraft zur Wärmeerzeugung für metallurgische Zwecke. Turret-Glühofen mit elektrischer Widerstandbeheizung. Kleiner Glühofen mit Beheizung durch bandförmige Chromnickelwiderstandkörper. Kanonenrohrglühöfen mit Einzelheiten. Zementierofen. Glühofen mit Ausgleichgrube. Von Ort bewegliche Glühöfen. Ausgußkippofen mit feststehender Abgießschnauze und Drehscheibe für die Kokillen.

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe. Von Arndt (Dingler 9. IX. 22 S. 185). Übersicht über die bisherigen Arbeiten und Verfahren unter besonderer Berücksichtigung der für hochfeuerfeste Stoffe vorliegenden Ergebnisse.

Die Ölfeuerungsanlage des Vierschrauben-Turbinendampfers „Majestic" (als „Bismarck" erbaut von Blohm & Voß für die Hamburg-Amerika-Linie — ausgeliefert an England). Von Schätzle (Werft Reed. Haf. 7. u. 22. IX. 22 S. 551* u. 584*). Ölunterbringung. Tanks und Tankheizung. Ölleitungen. Pumpanlage und Umwälzanlage. Heizölbetriebsanlage. Messung des Ölstandes. Verhältnisse bei der Handelsmarine. Kostenfragen. Weitere technische Fortschritte. Betriebs- und Sicherheitsvorschriften. Zusammenstellung der in- und ausländischen Literatur und Patente über den augenblicklichen Stand der Ölfeuerung.

Formerei und Gießerei.

Die amerikanischen Schmelzöfen für Aluminium und leichte Aluminiumlegierungen (Z. f. Metallk. VIII. 22 S. 337*). Bericht über amtliche, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika angestellte Untersuchungen über die am besten geeigneten Schmelzverfahren nach den amtlichen Quellen. Besprochene Punkte: Abbrandverlust, Brennstoffverbrauch, Auswahl der Öfen, Gießereiöfen, Grubentiegelöfen, freistehende und kippbare Tiegelöfen, Kesselöfen, Flammöfen, elektrische Öfen, allgemeine Betriebsfragen.

Fehlerecke (Forts.). (Stahl u. Eisen 31. VIII. 22 S. 1357*). Anschrauben von Ölablaufnasen an Rädergehäuse statt Angießen. Falsch abgesetzte Nabe an Trommel von Schiffsladewinde.

Geschichtliches.

Die Saynerhütte und ihre Gießhalle. Von Knaff (Krupp-Mon. VII. 22 S. 179*). Beschreibung der alten Hütte und ihre Leistung. Aufbau der Gießhalle aus Gußeisenkonstruktion. Ersatz der alten Kranhängebahn durch eine an den Gußsäulen angebrachte neuzeitige Kranbahn.

Zur Geschichte des optischen Glases. Von Zschokke (Z. f. Instr. VII. 22 S. 208). Die Arbeiten von Guinand, der mit Fraunhofer gearbeitet hatte, werden beschrieben.

Karl Friedrich Gauß. Von Zacharias (Z. Dipl.-Ing. 15. IX. 22 S. S. 159*). Sein Lebenslauf, seine Persönlichkeit und seine mathematischen und physikalischen Arbeiten und Entdeckungen.

Gewindeherstellung.

Die Schneideisen für die Herstellung konischer Gewinde. Von Kühn (WT. 1. X. 22 S. 583*). Erläuterung der sich durch die Durchmesserzunahme ergebenden Schwierigkeiten. Für die Konstruktion maßgebende Gesichtspunkte. Angabe der Grenze für Durchmessersteigungen für konische Gewinde, die sich im allgemeinen mit Schneideisen noch ausführen lassen.

Landwirtschaft.

Schrotmühlen für die Landwirtschaft (Krupp-Mon. V. 22 S. 100*). Beschreibungen von Walzen- und Scheibenschrotmühlen.

Motorpflug-Rundschau. Von Landmann (Aut.-Rund. IX. 22 S. 204*). Rückblick auf die Prüfungen von Motorpflügen im letzten Jahr. Beschreibung einer neuen deutschen Bauart.

Lichtbildtechnik.

Ein photographisches und optisches Standardwerk (E. Goldberg, Der Aufbau des photographischen Bildes). Von Weigert (Naturwiss. 29. IX. 22 S. 861*). Ausführliche Besprechung der Anlage und des Inhaltes eines neuartigen grundlegenden Werkes über wissenschaftliche Photographie als Niederschlag von in Jahrzehnten gesammelten praktischen Erfah-

rungen seines Verfassers. Beispiele der Behandlung einzelner Stoffgebiete.

Maschinenteile.

Angenäherte Ermittelung von Massendrücken in Lokomotiv-Steuerungsgetrieben. Von Ewald (Hanomag-Nachr. IX. 22 S. 137*). Verfahren von Denecke zur verhältnismäßig einfachen und schnellen, aber für die Praxis genügend genauen Ermittelung der zur Errechnung der Massendrücke nötigen Beschleunigungen. Als Beispiel dient eine Heusinger-Steuerung mit Inneneinströmung des Dampfes und Kuhnscher Schleife. Zeichnerisches und rechnerisches Verfahren. Bedingungen für die Möglichkeit der Anwendung des Verfahrens. Ungenauigkeitsgrad.

Übersicht über Eisenbahnlagerfragen. (Z. Österr. Ing. u. Arch. 8. IX. 22 S. 171*). Eingehende Besprechung der Versuche, die der bei den schwedischen Staatsbahnen durchgeführten Verwendung der Kugel- und Rollenlager voraufgegangen sind. Arten und Einbau der verwendeten Lager. Wirtschaftliche Ergebnisse.

Materialkunde.

Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des Stahles. Von Wendt (Krupp-Mon. VI. 22 S. 121*). Beanspruchungen, metallographisches Gefüge. Beziehungen zwischen Konstruktion und Herstellung mit Rücksicht auf Gefüge und Beanspruchung, an Untersuchungen und Beispielen ausführlich entwickelt.

Die Löslichkeit von Gasen im Aluminium. Von Czochralski (Z. f. Metallk. VII. 22 S. 277*). Bericht über innerhalb des Ausschusses für Aluminium und Leichtlegierungen der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde angestellte Versuche. Bestimmung der Gasaufnahme durch geschmolzenes Aluminium bei Überleitung von Stickstoff, Sauerstoff und Luft, Kohlenoxydgas und Kohlensäure, schwefliger Säure, Wasserstoff und Leuchtgas in großem Überschuß. Versuchsanordnung und Versuchsergebnisse, Einfluß der Gase auf die mechanischen Eigenschaften und auf die Walzbarkeit. Folgerungen für den Betrieb.

Zur Frage des Ersatzes des Kupfers durch andere Metalle. Von Schulz (Z. f. Metallk. VIII. 22 S. 321*). Bericht über in der Zwangswirtschaft des Krieges bei Versuchen, das Kupfer der Geschoßführungsbänder durch ein anderes Metall zu ersetzen, gesammelte Erfahrungen. Anforderungen an den Werkstoff. Einschmelzöfen. Pressen. Erfahrungen mit Messing- und Kupferpanzerbändern, Zink und Weicheisen.

Dichtemessungen von Metallen und Legierungen bei hohen Temperaturen mit besonderer Berücksichtigung des flüssigen Zustandes. III. Messungen nach dem Dilatometerverfahren. Das System Sn-Bi. Mitteilungen aus dem Metallhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Breslau. Von Bornemann (†), Siebe u. Wehle (Z. f. Metallk. VIII. 22 S. 329*). Beschreibung der Meßeinrichtung. Füllung des Apparates. Bestimmung der spezifischen Volumina für Zinn, Wismut und die Legierungen beider Metalle im flüssigen Zustand bis 800° C. Zahlentafeln über die Ergebnisse.

Brüchigwerden von aluminiumhaltigem Zinn (Z. f. Metallk. VIII. 22 S. 335*). Kurzer Bericht nach einer Veröffentlichung von Heyn (†) u. Wetzel in den „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung" 1922, Heft 1. Ungewöhnliche Sprödigkeit von angeblich reinem Zinn ließ sich auf einen Aluminiumgehalt zurückführen. Beseitigung der Schadhaftigkeit. Rückgewinnung des reinen Zinns. Verhalten bei höherem Aluminiumgehalt.

Rostfreie Stähle. Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Von Daeves (Stahl u. Eisen 24. VIII. 22 S. 1315*). Geschichtliches. Zusammensetzung und Einteilung. Allgemeine Eigenschaften. Festigkeit. Rost- und Säurewiderstand. Widerstand gegen Oxydation. Schmiedbarkeit. Vorschriften über Sonderbehandlung. Zweck und Möglichkeiten der Verwendung. Zusammenstellung des bis Ende 1921 erschienenen Schrifttums.

Materialprüfung in der Massenfertigung. Von Obermüller (WT. 1. IX. 22 S. 506). Bedeutung der Materialprüfung für die eisen- und stahlerzeugenden und -verarbeitenden Werke. Wichtigkeit der Materialfrage bei der Massenfertigung. Aufgaben der Materialprüfstelle in einem auf Massenfertigung eingestellten Betrieb.

Dekapierte Bleche. Von Skamel (Anz. Essen 7. IX. 22 S. 2*). Erläuterung der Begriffe des einmal und des zweimal dekapierten Bleches. Herstellung gewöhnlicher Schwarzbleche und der einmal und zweimal dekapierten Bleche.

Die „kennzeichnenden Kurven" eines Nickelstahles und eines Chromstahles. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen. Von Jungbluth (Stahl u. Eisen 7. IX. 22 S. 1392*). Erläuterung eines von Portevin u. Chevenard veröffentlichten graphischen Verfahrens zur Kennzeichnung bestimmter physikalischer Zustände eines Stahles. Kennkurven eines Nickelchromstahles. Härtekurven eines 5 vH-Nickelstahles auf Grund eigener Versuche. Kurven gleicher Härte. Mikrophotographien bei Preßluft.

Elektronmetall (Z. f. Metallk. X. 22 S. 403). Eigenschaften und Verwendbarkeit. Regeln für den Guß und die Zurichtung der Formen.

Mathematik.

Meine Integraphen für Differentialgleichungen. Von Pascal. Aus dem Italienischen übersetzt von Galle (Z. f. Instr. VIII. u. IX. 22. S. 232* u. 253*). Beschreibung und Einteilung nebst mathematischer Behandlung der verschiedenen Integraphen in der Universität Neapel. Zeichnungen und Ableitungen. (Forts. folgt.)

Flächenausmessung. Von Bock (Werft Reed. Haf. 7. IX. 22 S. 561*). Erzielung größerer Genauigkeit, Möglichkeit der Verbreiterung der Felder zwischen den Ordinaten und erhebliche Arbeitersparnis bei Anwendung der Regeln von Gauß an Stelle der von Simpson. Bedeutung für den Schiffbau.

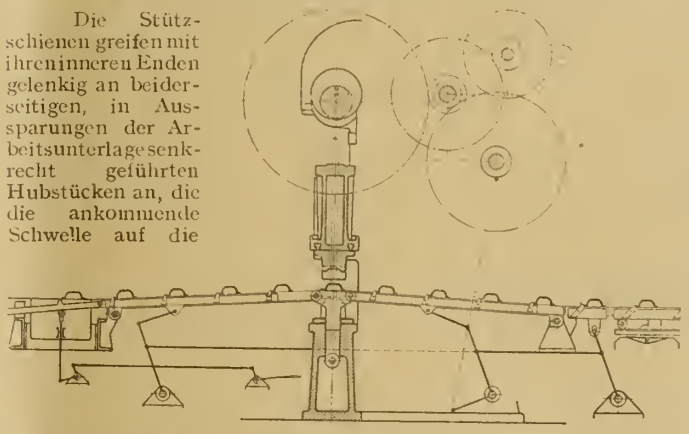
Aus dem Reiche der Zahlen. Von Rückle (Glaser 15. IX. 22 S. 93). Zahlengedächtnis nicht zu stärken durch Auswendiglernen, sondern durch Erkenntnis des Aufbaues und der Zusammenhänge im Zahlensystem. Teilbarkeitseigenschaften der ganzen Zahlen. Teilerformen. Auffassen und Behalten von Zahlenreihen. Karrévversuche. (Forts. folgt.)

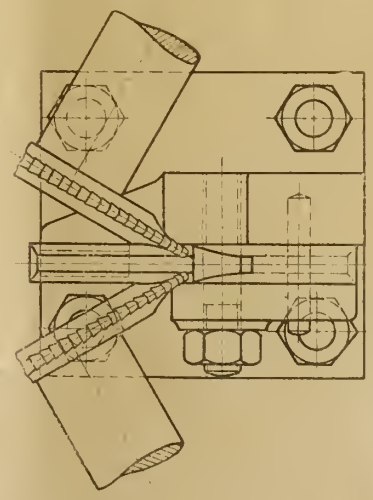
PATENTBERICHT.

Klasse 49 b. Nr. 354 428.

Zuführungsvorrichtung für Schwellenbearbeitungsmaschinen. Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk.

Die Stützschienen greifen mit ihren inneren Enden gelenkig an beiderseitigen, in Aussparungen der Arbeitsunterlage senkrecht geführten Hubstücken an, die die ankommende Schwelle auf die Arbeitsunterlage absetzen, die fertige Schwelle aber zur Weiterbeförderung von der Unterlage wieder abheben.

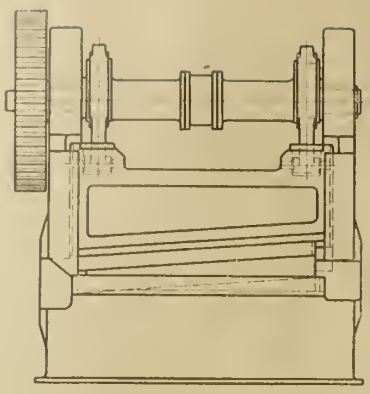




Klasse 49 a. Nr. 354 669.

Verfahren zum Fräsen der Anstellflächen an Flügelmessern für Fleischwölfe. Koch & Stock Werkzeugfabrik, Remscheid.

Ein Scheibenfräser wird unter einem spitzen Winkel gegen die zu bearbeitende Messerfläche eingestellt, um mit einem Fräser von verhältnismäßig geringem Halbmesser eine Hohlfläche von entsprechend größerem Krümmungshalbmesser herstellen zu können.



Klasse 49 b. Nr. 355 680.

Hubverstellung des beweglichen Werkzeug- bzw. Messerträgers bei Scheren, Stanzen u. dergl. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Die Verstellung der Exzentrizitäten der ineinanderliegenden Exzenter erfolgt durch Änderung der Drehrichtung der Antriebsexzenterwelle.

Klasse 49 f. Nr. 355 728.

Verfahren zum Aufwalzen und Verschweißen von Aluminiumblättchen (Folien). Metallhütte Baer & Co., Komm.-Ges., Abt. der Metallindustrie Schiele & Bruchsäler, Hornberg, Schwarzwaldbahn.

Zum Aufwalzen der Folie auf das Eisen und zum Aufschweißen der aufgewalzten Folie auf das Eisen nach dem Patent 318 166 werden stärkere Walzendrücke behufs faltenlosen und festeren Aufwalzens der Folie sowie gleichmäßigeren und festeren Verschweißens der Folie auf dem Eisenblech bei größeren Streckungen des Eisenbleches verwendet, derart, daß durch Glühen des mit Aluminiumfolie verschweißten Eisenbleches auf etwa 550° das Eisen wieder weich und dehnbar in seine ursprüngliche Güte zurückgeführt werden kann.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Antwort 2 zu Frage 42 auf S. 463 in WT. 15 vom 1. August 1922 betr. Gewinde der Druckspindel von Pressenständer.

Die Frage, ob es vorteilhafter ist, bei Spindelpressen (wohl Kraftspindelpressen) das Gewinde in den Pressenständer einzuschneiden oder ob eine nachher einzuziehende Rotguß- oder Graugußmutter vorzuziehen ist, läßt sich nicht ohne weiteres für eine der beiden Arten entscheiden.

In erster Linie muß zwischen Grauguß- und Stahlgußständern unterschieden werden. Gewinde in den Pressenständer einzuschneiden, kann überhaupt nur bei Grauguß in Erwägung gezogen werden. Tiegelgußstahlspindel in Stahlgußgewinde hat sich in der Praxis nicht bewährt, weil die Neigung zum Anfressen selbst bei reichlichster Schmierung zu groß ist. Hier muß unbedingt die Verwendung der Rotgußmutter empfohlen werden. Grauguß für die Mutter kommt nicht in Frage, weil Handelsgußeisen nicht die nötigen Festigkeitseigenschaften hat.

Bei Graugußständern ist dem Verfahren, das Gewinde unmittelbar in den Körper zu schneiden, der Vorzug zu geben. Es ist einfacher und billiger. Die Abmessungen des Pressenkopfes können kleiner gehalten werden. Das Unbrauchbarwerden durch Ausleiern ist von keiner so ausschlaggebenden Bedeutung, als gewöhnlich angenommen wird. Die Schlagkraft der Presse kommt erst zur vollen Wirkung, wenn die Spindel nicht mehr ganz passend geht. Bei sorgfältiger Schmierung tritt selbst bei jahrelanger Benützung keine so starke Abnützung ein, daß das Muttergewinde ausgewechselt werden müsse. Voraussetzung ist allerdings, daß der Pressenständer aus einem dichten und zähen Sondergußeisen hergestellt ist, wie dies führende Firmen tun. So laufen derartig gebaute Pressen mehr als 20 Jahre, ohne daß sie zu Beanstandung Anlaß gegeben hätten.

Um die Vorteile, die das Einschneiden des Gewindes in den Pressenständer in der Herstellung hat, ausnützen zu können, ist die Anschaffung einer Sonderbank, auf der die steilen Gewinde im Körper hergestellt werden können, erforderlich. Da solche Maschinen, vor allem wenn es sich um Spindeldurchmesser über 150 mm handelt, sehr schwer und teuer sind, so haben sich viele, besonders kleinere Werke für die Verwendung von Rotgußmuttern entschieden, weil sie hierbei mit normalen Bohrwerken und Drehbänken auskommen können. Bei der Herstellung der Muttern ist dann auf peinliche Genauigkeit zu achten. Einmal muß darauf gesehen werden, daß alle Absätze der Mutter genau in den entsprechenden Absätzen des Körpers tragen, da sonst die Mutter als Keil wirkt und den Ständerkopf zersprengen kann. Anderseits muß darauf gesehen werden, daß die Mutter im Körper so fest eingezogen wird, daß sie auch bei Dauerbenützung nicht lose wird oder sich gar drehen kann. W.

Zuschrift zu Antwort 1 auf Frage 12 in WT. 5 vom 1. März 1922 betr. Ziehen von Messinghülse.

Bei dem Arbeitsgang für die Herstellung zum Drücken einer Messinghülse (Fig. 1) mittels Sickenrolle ist in der Fig. 2 die Messinghülse um den Dorn herumgedrückt, und es be-

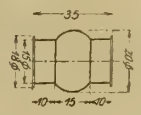


Fig. 1. Messinghülse.

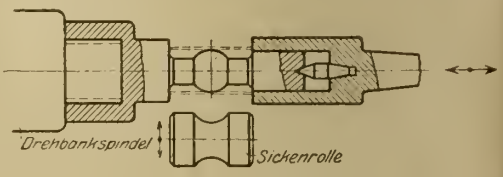


Fig. 2. Drücken von Messingshülse mittels Sickenrolle

stehen nun Zweifel, wie man das fertige Stück vom Dorn herunterbekommt. Ist die Sache vielleicht so gedacht, daß die mittlere Wulst aus mehreren Teilen besteht, die sich mit dem Rohr dann abziehen lassen? Oder besteht die Wulst aus einem Stück? Dann müßte doch der ganze Dorn aus zwei Teilen bestehen und so zusammengesetzt sein, daß nach einer Seite ein Anziehen denkbar ist. J. S.

Erwiderung.

Das Drücken der Messinghülsen soll auf einem Dorn aus einem Stück gemacht werden, und zwar muß der Dorn in seiner stärksten Abmessung (Wulst) höchstens 15 mm betragen, damit die gedrückten Hülsen, die im engsten Durchmesser 15 mm stark sind, sich bequem abstreifen lassen. In der Beschreibung war auch zum Ausdruck gebracht worden, daß der Dorn höchstens 15 mm stark sein darf, d. h. das Rohr hängt lose auf dem Dorn und wird durch die Sickenrolle in die gewünschte Form gedrückt. Vielleicht sind durch die Zeichnung die aufgetauchten Bedenken entstanden, da die punktierten Linien etwas dicht am Dorn liegen. Hdr.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw ist eine Anzahlung von 12 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 1. DEZEMBER 1922. HEFT 23.

PROFIL UND WIRKUNGSWEISE DES SCHRÄGGESTELLTEN GEWINDESCHNEIDSTAHLS.

Von J. Fritzen, Essen.

Inhalt: Einleitende Erklärung des Wesens des Gewindes. Rechnerische und zeichnerische Bestimmung der Breiten des schräggestellten Gewindeschneidstahls für Flach- und Trapezgewinde mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Vor- und Nachteile der Schrägstellung. Beschreibung des Gewindeschneidens mit schräggestelltem Stahl.

Um brauchbare seitliche Schneidwinkel zu erhalten, ist es vielfach üblich, bei Gewinden mit einem mittleren Steigungswinkel > 4 bis 5°, also bei den meisten mehrgängigen Gewinden, die Stahlschneide nicht wagerecht, sondern schräg, und zwar senkrecht zur Schraubenlinie anzustellen. Das Meißelprofil (bzw. das Gewindeprofil) erfährt dabei eine Veränderung gegenüber der Form im Achsialschnitt des Gewindes. Hier soll nun die Bestimmung des Stahlprofils auf rechnerischem und zeichnerischem Wege sowie das Schneiden des Gewindes dargelegt werden, und zwar in einfacher Weise und möglichst gedrängter Form für die Bedürfnisse der Praxis. Ich verweise auch auf meine Aufsätze in der „Werkstattstechnik" in Heft 3 u. 4 des Jahrganges 1920 und in Heft 24 des Jahrganges 1921 „Über Wesen und Herstellung steilgängiger Gewinde", worin der Gegenstand mehr in theoretischer Weise behandelt worden ist.

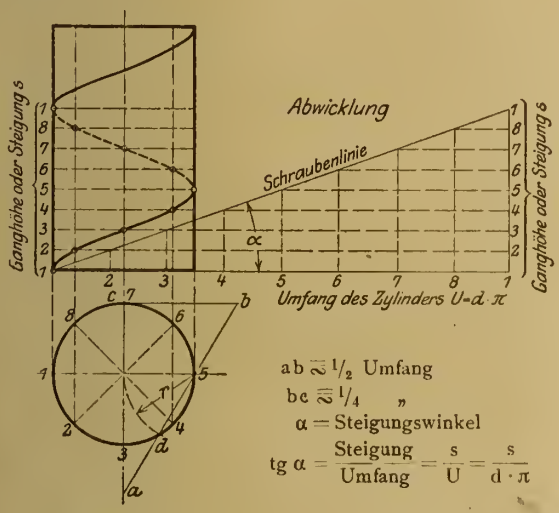


Fig. 1. Rechtsgängige Schraubenlinie.

Zur Einleitung sei etwas über das Wesen des Gewindes gesagt. Eine Schraubenlinie entsteht dadurch, daß sich ein Punkt auf dem Umfang eines Zylinders gleichmäßig steigend fortbewegt. Der Punkt beschreibt also — in einer Ebene entwickelt — eine schräge Linie, die für einen Schraubengang dargestellt werden kann als die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen eine Kathete gleich dem Umfang des Zylinders und dessen andere Kathete gleich der angenommenen Höhe (Steigung) ist. Wenn der Punkt, der die Schraubenlinie bildet, einmal um den Zylinder herumgegangen ist, so nennt man den Weg einen Schraubengang, und die senkrechte Entfernung zwischen dem Anfang und Ende eines Ganges die Ganghöhe oder Steigung. Der spitze Winkel, der von der Hypotenuse und der wagerechten Kathete gebildet wird, heißt Steigungswinkel (Fig. 1). Der Steigungswinkel ist zu ermitteln nach der Formel:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{d \cdot \pi},$$

wobei s die Steigung und d den betreffenden Durchmesser bedeutet.

Bei einem Gewinde unterscheidet man zwischen einer inneren, mittleren und äußeren Schraubenlinie, je nachdem der Kerndurchmesser, der mittlere oder der äußere Durchmesser als die größere Kathete angenommen wird. Ferner ist zu beachten, daß jede Flanke, z. B. eines Flachgewindes, Schraubenlinien erzeugt (Fig. 2 u. 3).

Man hat zu unterscheiden zwischen Bolzen- (Spindel-) oder Außengewinde und Mutter- oder Innengewinde. Bolzengewinde ist an der Mantelfläche eines zylindrischen Körpers, Muttergewinde an der Mantelfläche einer Bohrung eingeschnitten, daher erklärt es sich, daß die abgewickelten Schraubenlinien von Außen- und Innengewinde in entgegengesetzter Richtung verlaufen.

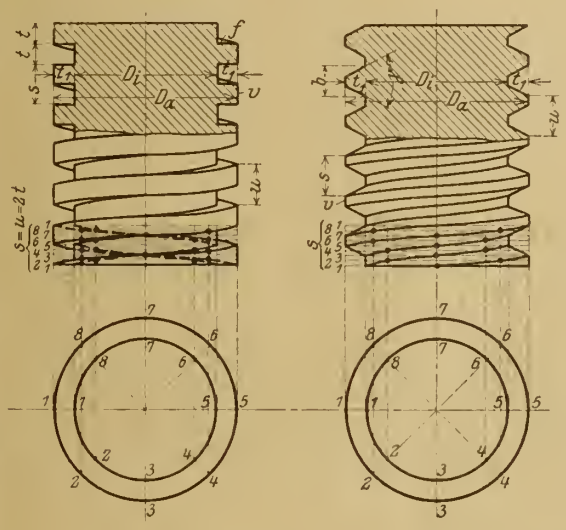


Fig. 2. Fig. 3.

Eingängiges Flachgewinde (Rechtsgewinde). Trapezgewinde (Rechtsgewinde).

Bei Gewinden mit geringer Steigung, also bei den meisten einfachen Gewinden, setzt man die Schneide wagerecht an; die Form des Schneidstahls (von oben gesehen) entspricht dann im allgemeinen genau dem Gewindeprofil (Tiefgang), wie es sich im Längsschnitt ergibt (Fig. 4). Diese Anordnung hat aber den Fehler, daß die beiden seitlichen Schneidwinkel ungleich sind. Bei steilgängigem Gewinde wird dabei der linke Schneidwinkel α (Fig. 5) zu klein, so daß die linke Kante leicht abbrechen könnte; der rechte Schneidwinkel β dagegen wird zu groß, so daß die rechte Kante nicht schneiden, sondern nur schaben kann.

Bei Gewinden mit großem Steigungswinkel, also meist bei mehrfachem Gewinde, ist es daher manchmal vorteilhaft, die Meißelschneide schräg anzustellen. Bei schräggestelltem Stahl ergeben sich gleiche seitliche Schneidwinkel, wodurch ein gleichmäßiger Schnitt und gleichmäßige Beanspruchung der rechten und linken Schneide erzielt wird (Fig. 6). Wie ohne weiteres ersichtlich, wird die Stahlbreite jetzt geringer als bei wagerechter Stellung. Auch

ist die Breite auf der ganzen Gewindetiefe nicht gleichmäßig wie bei wagerechtem Stahl, sondern sie ist beim Flachgewinde am äußeren (größeren) Durchmesser größer als beim inneren (kleineren) Durchmesser. Die Profile sind für Bolzen und Mutter gleich, nur stehen sie zum Meißelschaft entgegengesetzt (Fig. 9 u. 10). Die ungleichmäßige Breite kommt daher, weil die Steigungswinkel sich den Durchmessern der Gewindetiefe entsprechend verändern (Innen, Mittel, Außen), die Breite aber von der Größe der Steigungswinkel abhängig ist, und zwar derart, daß die Breite abnimmt mit wachsendem Steigungswinkel.

Im allgemeinen ist die Breite der Gewindenut bzw. des Stahls für den Fall, daß die Schneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie steht:

$$x = \frac{\cos \alpha_x}{\cos (\alpha_m - \alpha_x)} \cdot t,$$

wobei t die Breite der Gewindenut im Achsialschnitt (Fig. 7 u. 8) bedeutet. Für α_x ist nur der Steigungswinkel des Gewindedurchmessers zu setzen, für den die Breite x gesucht wird. Also, gemäß Fig. 9 u. 10:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_m - \alpha_m)} \cdot t$$

$$x_a = \frac{\cos \alpha_a}{\cos (\alpha_m - \alpha_a)} \cdot t$$

$$x_i = \frac{\cos \alpha_i}{\cos (\alpha_m - \alpha_i)} \cdot t.$$

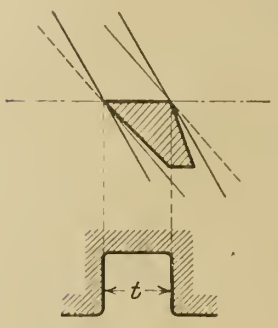


Fig. 4.

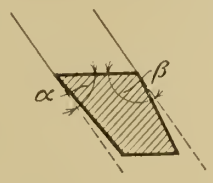


Fig. 5.

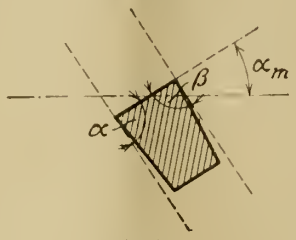


Fig. 6.

Die obigen Formeln für Flachgewinde gelten auch für Trapezgewinde, da man das Flachgewinde als ein Trapezgewinde mit einem Flankenwinkel von 0° ansehen kann. Nur ist zu bedenken, daß die Breite t im Achsialschnitt nicht gleich ist, man also unterscheiden muß zwischen t_a, t_m u. t_i. Dabei ist t_a beim Bolzen gleich t_i bei der Mutter und t_i beim Bolzen gleich t_a bei der Mutter, d. h. nur wenn man den Spielraum zwischen Bolzen und Mutter außer acht läßt. t_m ist stets bei Mutter und Bolzen gleich (Fig. 11 u. 12).

Die Formeln für beispielsweise die mittlere Breite lauten dann:

1. Stahlschneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_m - \alpha_m)} \cdot t_m.$$

2. Stahlschneide senkrecht zur inneren Schraubenlinie:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_i - \alpha_m)} \cdot t_m.$$

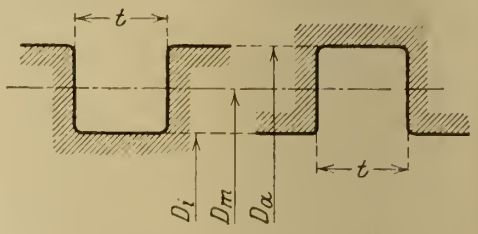


Fig. 7. (Bolzen.) Fig. 8. (Mutter.)
Flachgewinde im Achsialschnitt.

3. Stahlschneide senkrecht zur äußeren Schraubenlinie:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_a - \alpha_m)} \cdot t_m.$$

Die Profile für Mutter und Bolzen sind nicht wie beim Flachgewinde gleich.

Bis hierher ist sowohl das Flachgewinde als auch das Trapezgewinde ohne Spielraum im Durchmesser zwischen Bolzen und Mutter angenommen worden. Bei Annahme von Spielraum (siehe Rechnungsbeispiele) sind die Durchmesser D_i u. D_a für Bolzen und Mutter nicht gleich, ebenso ist die Breite t_a für Bolzen abweichend von t_i der Mutter.

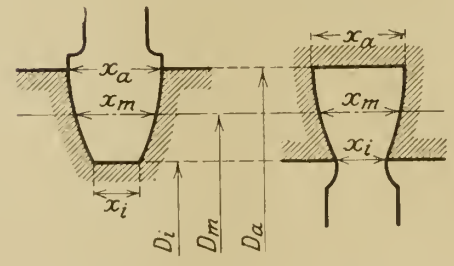


Fig. 9. (Bolzen)

Fig. 10. (Mutter)
Flachgewinde im Normalschnitt.

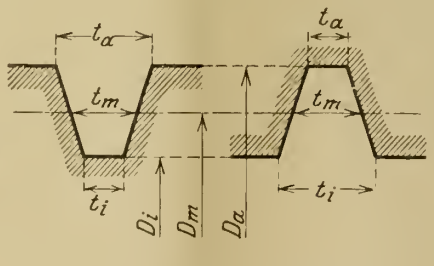


Fig. 11 (Bolzen)

Fig. 12. (Mutter)
Trapezgewinde im Achsialschnitt.

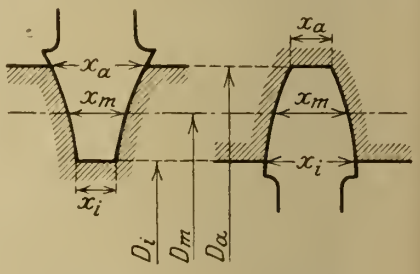


Fig. 13. (Bolzen)

Fig. 14. (Mutter)
Trapezgewinde im Normalschnitt.

Steht die Schneide senkrecht zur inneren bzw. äußeren Schraubenlinie, so ist in der ersten (allgemeinen) Formel α_i bzw. α_a statt α_n zu setzen. Also:

$$x = \frac{\cos \alpha_x}{\cos (\alpha_i - \alpha_x)} \cdot t$$

(Schneide senkrecht zur inneren Schraubenlinie),

$$x = \frac{\cos \alpha_x}{\cos (\alpha_a - \alpha_x)} \cdot t$$

(Schneide senkrecht zur äußeren Schraubenlinie).

Soll z. B. die mittlere Breite bestimmt werden, so heißt die Formel:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_i - \alpha_m)} \cdot t$$

(Schneide senkrecht zur inneren Schraubenlinie),

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_a - \alpha_m)} \cdot t$$

(Schneide senkrecht zur äußeren Schraubenlinie).

Zeichnerische Bestimmung der Stahlbreiten.

Zu diesem Zwecke verzeichnet man die Abwickelung der Schraubenlinie, wie eingangs dieses Aufsatzes gezeigt, für den inneren, mittleren und äußeren Durchmesser in der Weise, daß die entstehenden 3 Dreiecke ABC die der Steigung s entsprechende Kathete BC gemeinsam haben.

Beim Flachgewinde (Fig. 15) trägt man nun vom Punkt C aus auf BC die Gangbreite t ab und zieht von dem Endpunkte D auf die Hypotenuse AC (Schraubenlinie) des inneren bzw. mittleren bzw. äußeren Dreiecks eine Senkrechte N, je nachdem die Stahlschneide senkrecht zur inneren, mittleren oder äußeren Schraubenlinie steht.

Die Länge dieser Senkrechten bis zur inneren Hypotenuse (DE) gibt die innere (x_i), die bis zur mittleren (DF) die mittlere (x_m) und die bis zur äußeren (DG) die äußere Breite (x_a) an, und zwar für Mutter und Bolzen. Der Deutlichkeit und Genauigkeit wegen empfiehlt es sich, die Gangbreite t in vergrößertem Maßstab — vielleicht 10 : 1 — aufzutragen, wobei die Streckenlänge für die Breiten durch den Faktor der Vergrößerung (10) zu dividieren ist.

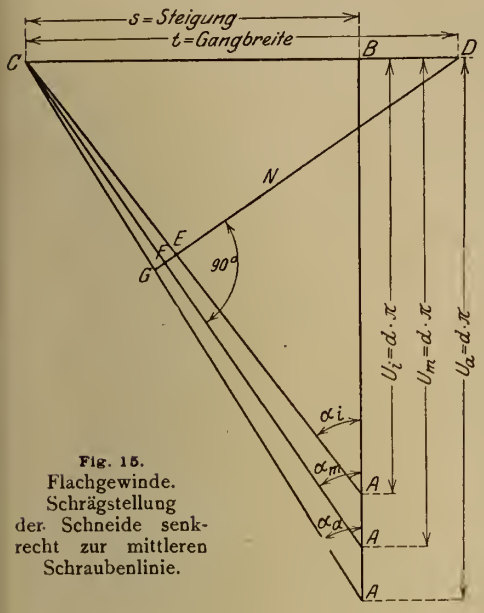


Fig. 15. Flachgewinde. Schrägstellung der Schneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie.

Beim Trapezgewinde (Fig. 16) sind auf BC drei Strecken abzutragen, und zwar in vergrößertem Maßstab für die innere Breite t_i, die mittlere t_m und die äußere t_a. Von den Endpunkten (D_1, D_2, D_3) zieht man drei Parallelen, die zu derjenigen der drei Hypotenusen (Schraubenlinien) senkrecht stehen, die mit der Meißelschneide einen rechten Winkel bildet. Die Strecke $D_3 - E_3$ bis zur inneren Hypotenuse gibt die innere Breite x_i, die bis zur mittleren reichende $D_2 - G$ die mittlere x_m und die bis zur äußeren gehende $D_1 - F_1$ die äußere Breite x_a an, und zwar für den Bolzen. Da t_a beim Bolzen gleich t_i bei der Mutter und t_i beim Bolzen gleich t_a bei der Mutter ist (Fig. 11 u. 12), so ist für die Mutter die Breite $x_i = D_1 - E_1$ und die Breite $x_a = D_3 - F_3$. Die Breite $x_m = D_2 - G$ ist für Mutter und Bolzen gleich.

Bei der vorstehenden zeichnerischen Ermittelung ist kein Spielraum zwischen Bolzen und Mutter im Durchmesser angenommen worden. Bei Annahme von Spielraum wird zweckmäßig für Bolzen und Mutter je ein besonderes Bild aufgerissen, da — wie schon oben ausgeführt — in diesem Falle die Durchmesser D_i u. D_a bei Bolzen und Mutter verschieden sind und auch die Breite t_a des Bolzens abweicht von t_i der Mutter.

Beim Flachgewinde ergeben sich sowohl für Bolzen als auch für Mutter bei allen Abmessungen nach außen gewölbte Flanken des Profils, und zwar bei jeder Schrägstellung des Meißels. Die Größe der Wölbung fällt aber mit der Größe des Schrägstellungswinkels, bis sie bei wagerechter Schneide beiderseits in gerade, parallele Linien übergeht. Die Ursache für die Wölbung der Profilflanken liegt darin: die abgewickelte mittlere Schraubenlinie halbiert nicht den von der äußeren und inneren Schraubenlinie eingeschlossenen Winkel, sondern sie liegt der äußeren Schraubenlinie näher, da gemäß den Kreisfunktionen der Wert des mittleren Steigungswinkels nicht das Mittel zwischen den Werten für den äußeren und inneren bildet, sondern näher bei den für den äußeren liegt. Beim Trapezgewinde sind die Flanken des Profils beim Bolzen in der Regel nach innen gekrümmt, sie können aber auch je nach Größe des Flankenwinkels nach außen gewölbt oder gerade sein. Bei der Mutter ergibt sich aber stets ein nach außen gebogenes Profil.

Die Größe der Krümmung der Flanken ist in der Regel (abgesehen von großen Gewinden, Schnecken) sehr gering, so daß sie kaum von der Geraden abweicht.

Rechnungsbeispiele.

1. Flachgewinde.

(Fig. 2 u. 17).

Angenommen ein doppelgängiges Flachgewinde von 40 mm Steigung und 100 mm äußerem Bolzendurchmesser, Schrägstellung der Stahlschneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie (Fig. 17).

Gangweite (Teilung) $B = \frac{\text{Steigung } s}{2} = \frac{40}{2} = 20.$

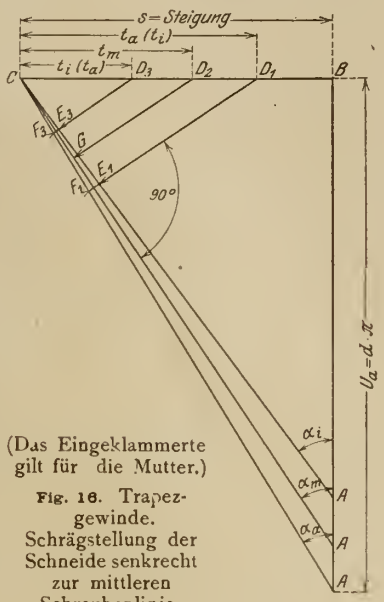
Gangbreite $t = \frac{\text{Gangweite } B}{2} = \frac{20}{2} = 10.$

Gangtiefe t_1 = Gangbreite t = 10 mm.

Steigungswinkel (α_i, α_m u. α_a) nach der Formel:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{D \cdot \pi},$$

wobei s die Steigung und D den Durchmesser bedeutet.



(Das Eingeklammerte gilt für die Mutter.)

Fig. 16. Trapezgewinde. Schrägstellung der Schneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie.

$$\operatorname{tg} \alpha_m = \frac{s}{D_m \cdot \pi} = \frac{40}{90{,}5 \cdot \pi} = 0{,}14069,$$

also $\alpha_m = 8^0$ (Bolzen und Mutter),

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{s}{D_a \cdot \pi} = \frac{40}{100 \cdot \pi} = 0{,}12732,$$

also $\alpha_a = 7^0\,15'$ (Bolzen),

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{s}{D_i \cdot \pi} = \frac{40}{80 \cdot \pi} = 0{,}15915,$$

also $\alpha_i = 9^0\,3'$ (Bolzen),

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{s}{D_a \cdot \pi} = \frac{40}{101 \cdot \pi} = 0{,}12606,$$

also $\alpha_a = 7^0\,11'$ (Mutter),

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{s}{D_i \cdot \pi} = \frac{40}{81 \cdot \pi} = 0{,}15719,$$

also $\alpha_i = 8^0\,56'$ (Mutter).

Jetzt errechnet man die Breiten im Senkrechtschnitt x_m, x_a u. x_i:

Bolzen und Mutter:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos (\alpha_m - \alpha_m)} \cdot t = \frac{\cos 8^\circ}{\cos (8^\circ - 8^\circ)} \cdot 10 = \frac{0{,}99027}{1} \cdot 10$$

$$= 9{,}9027 \text{ mm}.$$

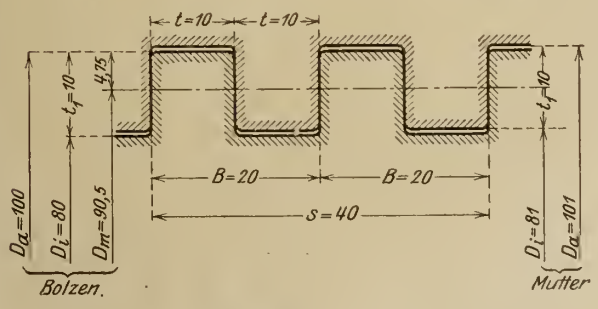


Fig. 17. Flachgewinde (Achsialschnitt).

D_m	für Bolzen und Mutter	= 90,5	mm
D_a	„ Bolzen	= 100	„
D_a	„ Mutter	= 101	„
D_i	„ Bolzen	= 80	„
D_i	„ Mutter	= 81	„

Bolzen:

$$x_a = \frac{\cos \alpha_a}{\cos(\alpha_m - \alpha_a)} \cdot t = \frac{\cos 7^\circ 15'}{\cos(8^\circ - 7^\circ 15')} \cdot 10 = \frac{0{,}99201}{0{,}99991} \cdot 10 = 9{,}9210 \text{ mm.}$$

Bolzen:

$$x_i = \frac{\cos \alpha_i}{\cos(\alpha_m - \alpha_i)} \cdot t = \frac{\cos 9^\circ 3'}{\cos(8^\circ - 9^\circ 3')} \cdot 10 = \frac{0{,}98755}{0{,}99983} \cdot 10 = 9{,}8772 \text{ mm.}$$

Mutter:

$$x_a = \frac{\cos \alpha_a}{\cos(\alpha_m - \alpha_a)} \cdot t = \frac{\cos 7^\circ 11'}{\cos(8^\circ - 7^\circ 11')} \cdot 10 = \frac{0{,}99215}{0{,}99989} \cdot 10 = 9{,}9226 \text{ mm.}$$

Mutter:

$$x_i = \frac{\cos \alpha_i}{\cos(\alpha_m - \alpha_i)} \cdot t = \frac{\cos 8^\circ 56'}{\cos(8^\circ - 8^\circ 56')} \cdot 10 = \frac{0{,}98787}{0{,}99987} \cdot 10 = 9{,}8800 \text{ mm.}$$

Bei der zeichnerischen Bestimmung der Profilbreiten (Fig. 18) wird die Gangbreite t in 5 bis 10-facher Vergrößerung aufgetragen. Da die Schneide senkrecht zur mittleren

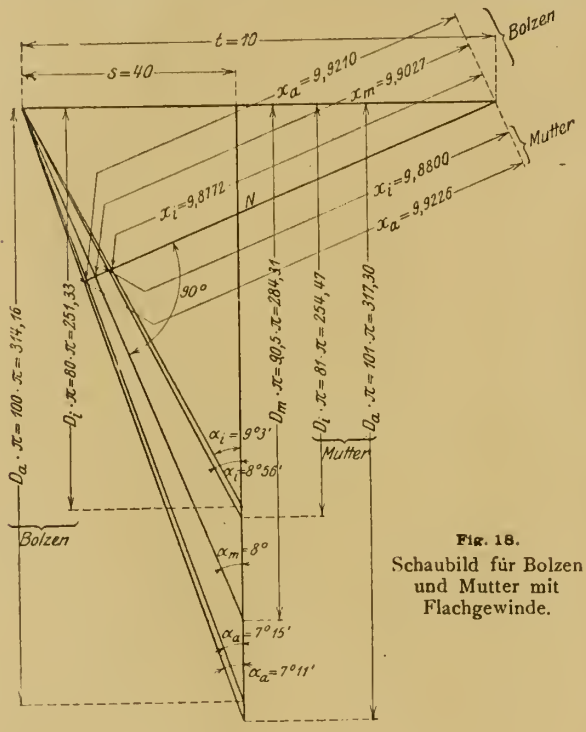


Fig. 18. Schaubild für Bolzen und Mutter mit Flachgewinde.

Schraubenlinie steht, muß die Strecke N auch senkrecht zur mittleren Schraubenlinie gesetzt werden. Die mittleren Werte D_m, α_m u. x_m sind für Bolzen und Mutter gleich.

2. Trapezgewinde.

(Fig. 3 u. 19).

Bei den Gewinden der DI Normen sind die Durchmesser für Bolzen und Mutter wegen des Spielraums nicht gleich; die Breite t_a der Mutter bleibt aber $= t_i$ des Bolzens; t_a des Bolzens ist dagegen $> t_i$ der Mutter.

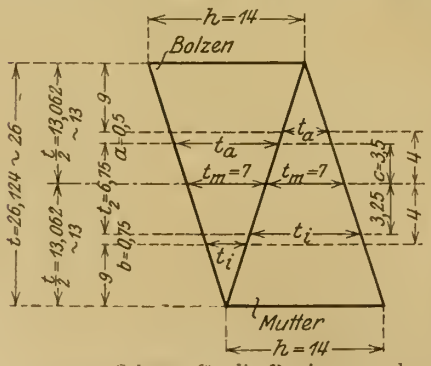


Fig. 20. Schema für die Bestimmung der Breiten im Achsialschnitt.

Nach Fig. 19 soll ein doppelgängiges Trapezgewinde von 120 mm äußerem Bolzendurchmesser berechnet werden. Schrägstellung der Stahlschneide senkrecht zur mittleren Schraubenlinie. Steigung $s = 2\ h = 2.14 = 28$ mm.

Es müssen also zunächst die Breiten t_a, t_m u. t_i für Bolzen und Mutter festgelegt werden, und zwar nach Fig. 20.

$$t = 1{,}866\ h = 26{,}124 \sim 26 \text{ mm,}$$

$$t_m \text{ für Bolzen und Mutter} = \frac{14}{2} = 7 \text{ mm,}$$

$$t_a \text{ für Bolzen} = \frac{14 \cdot 16{,}5}{26} = 8{,}885 \text{ mm,}$$

$$t_i \text{ „ Bolzen} = \frac{14 \cdot 9}{26} = 4{,}846 \text{ mm,}$$

$$t_a \text{ „ Mutter} = \frac{14 \cdot 9}{26} = 4{,}846 \text{ mm,}$$

$$t_i \text{ „ „} = \frac{14 \cdot 16{,}25}{26} = 8{,}750 \text{ mm.}$$

Dann werden die Steigungswinkel α_a, α_m u. α_i ermittelt nach der Formel:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{D \cdot \pi},$$

wobei s die Steigung und D den Durchmesser bedeutet.

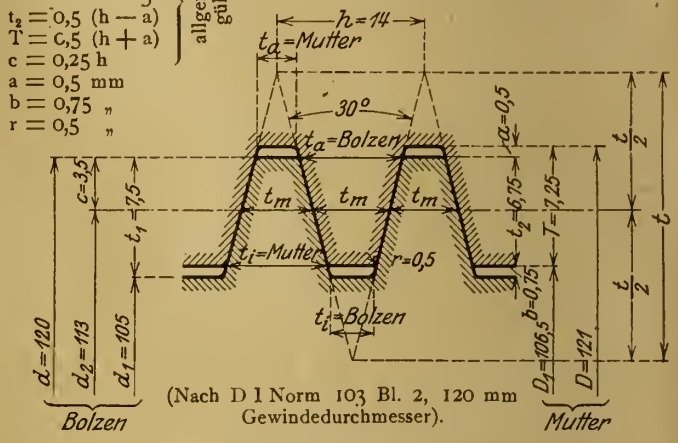
$$\operatorname{tg} \alpha_m = \frac{s}{D_m \cdot \pi} = \frac{28}{113 \cdot \pi} = 0{,}07887,$$

also $\alpha_m = 4^0\ 30'$ (Bolzen und Mutter),

$$\left.\begin{aligned} t &= 1{,}866\ h \\ t_1 &= 0{,}5\ h + \frac{2}{3}\ b \\ t_2 &= 0{,}5\ (h - a) \\ T &= 0{,}5\ (h + a) \end{aligned}\right\} \text{allgemein gültig}$$

$c = 0{,}25\ h$
$a = 0{,}5$ mm
$b = 0{,}75$ „
$r = 0{,}5$ „

Buchstabenbezeichnung nach D I Norm.



(Nach D I Norm 103 Bl. 2, 120 mm Gewindedurchmesser).

Fig. 19. Trapezgewinde (Achsialschnitt).

D_m	(d_2)	für Bolzen und Mutter	= 113	mm
D_a	(d)	„ Bolzen	= 120	„
D_a	(D)	„ Mutter	= 121	„
D_i	(d_1)	„ Bolzen	= 105	„
D_i	(D_1)	„ Mutter	= 106,5	„

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{s}{D_a \cdot \pi} = \frac{28}{120 \cdot \pi} = 0{,}07427,$$

also $\alpha_a = 4^0\ 15'$ (Bolzen),

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{s}{D_i \cdot \pi} = \frac{28}{105 \cdot \pi} = 0{,}08488,$$

also $\alpha_i = 4^0\ 51'$ (Bolzen),

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{s}{D_a \cdot \pi} = \frac{28}{121 \cdot \pi} = 0{,}07366,$$

also $\alpha_a = 4^0\ 13'$ (Mutter),

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{s}{D_i \cdot \pi} = \frac{28}{106{,}5 \cdot \pi} = 0{,}08369,$$

also $\alpha_i = 4^0\ 47'$ (Mutter).

Jetzt errechnet man die Breiten im Senkrechtschnitt x_m, x_a u. x_i:

Bolzen und Mutter:

$$x_m = \frac{\cos \alpha_m}{\cos(\alpha_m - \alpha_m)} \cdot t_m = \frac{\cos 4^\circ 30'}{\cos(4^\circ 30' - 4^\circ 30')} \cdot 7 = \frac{0{,}99692}{1} \cdot 7 = 6{,}97844 \text{ mm.}$$

Bolzen:

$$x_a = \frac{\cos \alpha_a}{\cos(\alpha_m - \alpha_a)} \cdot t_a = \frac{\cos 4^\circ 15'}{\cos(4^\circ 30' - 4^\circ 15')} \cdot 8{,}885 = \frac{0{,}99725}{0{,}99999} \cdot 8{,}885 = 8{,}86057 \text{ mm.}$$

Bolzen:

$$x_i = \frac{\cos \alpha_i}{\cos(\alpha_m - \alpha_i)} \cdot t_i = \frac{\cos 4^\circ 51'}{\cos(4^\circ 30' - 4^\circ 51')} \cdot 4{,}846 = \frac{0{,}99641}{0{,}99998} \cdot 4{,}846$$
$$= 4{,}82870 \text{ mm.}$$

Mutter:

$$x_a = \frac{\cos \alpha_a}{\cos(\alpha_m - \alpha_a)} \cdot t_a = \frac{\cos 4^\circ 13'}{\cos(4^\circ 30' - 4^\circ 13')} \cdot 4{,}846 = \frac{0{,}99729}{0{,}99999} \cdot 4{,}846$$
$$= 4{,}8329 \text{ mm.}$$

Mutter:

$$x_i = \frac{\cos \alpha_i}{\cos(\alpha_m - \alpha_i)} \cdot t_i = \frac{\cos 4^\circ 47'}{\cos(4^\circ 30' - 4^\circ 47')} \cdot 8{,}750 = \frac{0{,}99651}{0{,}99999} \cdot 8{,}750$$
$$= 8{,}7195 \text{ mm.}$$

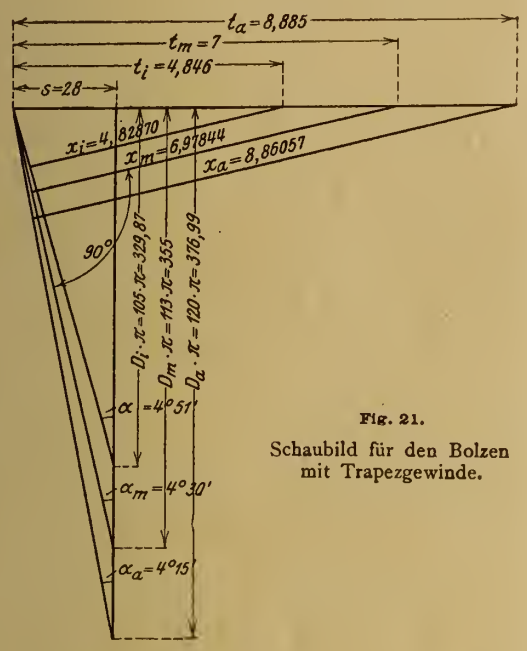


Fig. 21.
Schaubild für den Bolzen mit Trapezgewinde.

Das vorstehend berechnete Gewinde mit $4^0\,30'$ mittlerem Steigungswinkel liegt auf der Grenze zwischen seicht- und steilgängigem Gewinde; man könnte in diesem Falle die Stahlschneide auch wagerecht anstellen, wodurch sich ein Profil gleich dem Schraubengang im Achsialschnitt ergibt und die obige Berechnung sich erübrigt.

Bei der zeichnerischen Bestimmung der Breiten des Profils (Fig. 21) ist es wegen der verschiedenen äußeren und inneren Durchmesser von Bolzen und Mutter übersichtlicher, wenn je ein Schaubild für Bolzen und Mutter verzeichnet wird; ebenso ist es bei den kleinen Steigungswinkeln im vorliegenden Beispiel zu empfehlen, den Vergrößerungsfaktor für die aufzutragenden Breiten im Achsialschnitt noch > 10 zu wählen. In Fig. 21 ist das Schaubild für den Bolzen dargestellt, das wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf und sinngemäß auch für die Mutter gilt.

Vor- und Nachteile der Schrägstellung der Stahlschneide.

Bei wagerechter Stahlschneide (Fig. 4 u. 5 u. 25) ergibt sich im Wagerechtschnitt ein rechteckiges bzw. trapezförmiges Profil (Fig. 7 u. 8 bzw. 11 u. 12) und damit eine Grundfläche der Schraubennut, die ein Stück der inneren Zylindermantelfläche bildet. Weiter folgt aber hieraus eine gleichmäßige Stahlform für Spindel und Mutter, was von Bedeutung ist für das Ineinanderpassen von Spindel und Mutter.

Die Schrägstellung des Schneidstahls dagegen hat — vorausgesetzt, daß die vordere Schneide gerade ist, — den Nachteil, daß der Grund der Schraubennut ausgehöhlt ist (Fig. 22). Wird nämlich eine Schraube in Richtung der schräggestellten Meißelschneide geschnitten, so erhält man zwei Ellipsen, und zwar eine für den äußeren und eine für den inneren Durchmesser (Fig. 22, Schnitt a—b). Wenn also der Bolzenkern (oder die Mutter) im Grunde zylindrisch werden soll, so muß die vordere Schneide nach der Ellipse geformt sein (Fig. 23 u. 24). Da dieses aber Schwierigkeiten beim Schleifen bereitet, so nimmt man bei kleineren Schrauben die gerade Schneide an. Wie aus der Zeichnung (Fig. 22, Schnitt c—d) ersichtlich ist, bildet die gerade Schneide des schräggestellten Stahls eine Sehne des Kreises mit dem Radius r^1, während r^2 diese gerade Linie berührt. Beim Schneiden bewegen sich daher die Ecken I—II auf dem Radius r^1 und die Mitte auf dem Radius r^2, wodurch die Tiefe der Schraubennut in der Mitte größer wird als an den Rändern, wie im wagerechten Schnitt in Fig. 22 dargestellt ist. Damit nun der Hochgang der Mutter in dem Tiefgang des Bolzens Platz findet, ist bei gerader vorderer Stahlschneide die normale Gangtiefe des Bolzens am Rande des Schraubenganges anzunehmen, während in der Mitte (vom äußeren, vollen Umfang an gerechnet) eine größere Tiefe vorhanden ist. Bei der Mutter wird dementsprechend die normale Gewindetiefe in der Mitte angenommen

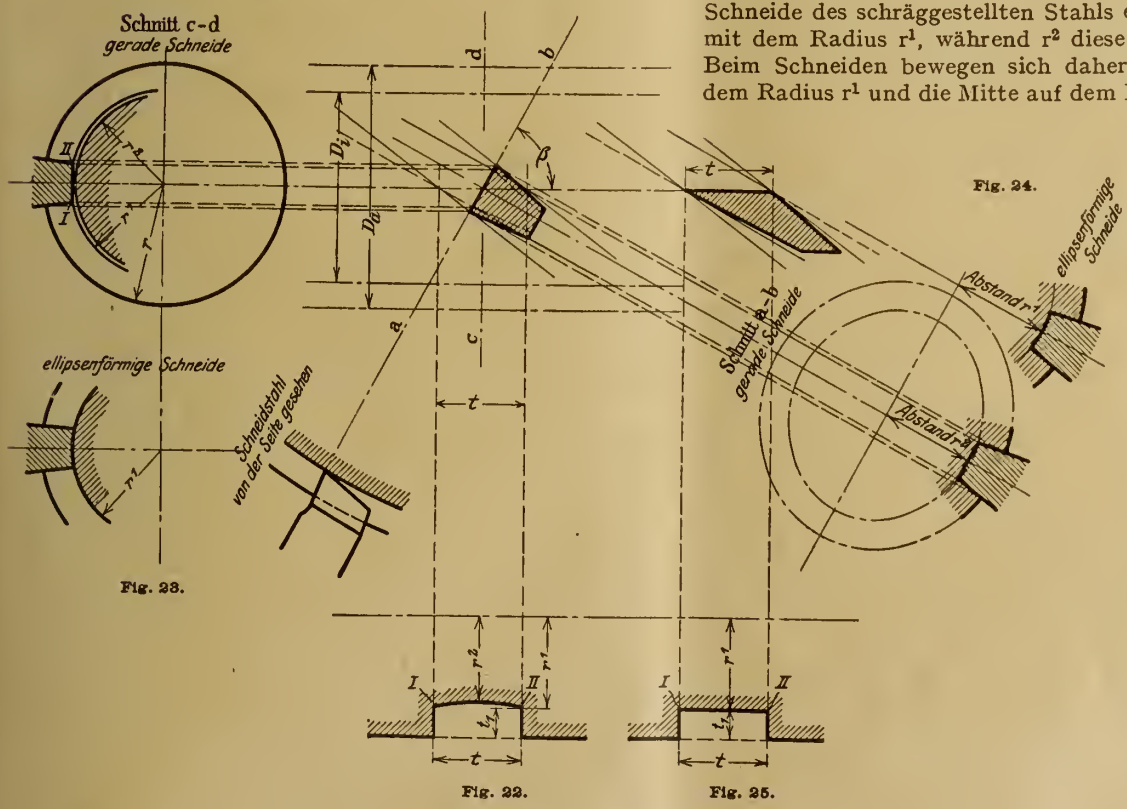


Fig. 22—25.
Flachgängige Schraube. Rechtsgängige Schraubenspindel. Stahlschneide senkrecht zur inneren Schraubenlinie.

und am Rande des Hohlganges eine größere Tiefe zugrunde gelegt. Da für gewöhnlich der Bolzen in der Mutter im Durchmesser Spielraum hat, die Durchmesser der Mutter also von vornherein größer als die des Bolzens gehalten sind, so bietet die Verwendung einer geraden vorderen Stahlschneide, auch ohne Berücksichtigung des über die Gewindetiefe Gesagten, keine Schwierigkeiten.

Der größte Nachteil der schräggestellten Stahlschneide besteht in der schwierig herzustellenden Form, in dem schwierigeren Einstellen und in dem Umstand, daß beim Flachgewinde bei der Mutter sich eine unterschnittene Form ergibt, die von einem Formstahl der richtigen Breite nicht geschnitten werden kann. Sie hat aber gegenüber dem wagerecht angestellten Stahl den Vorzug der gleichen seitlichen Schnittwinkel (Fig. 6 u. 10). Es empfiehlt sich, nur bei einem Steigungswinkel über 4^0 bis 5^0 den Stahl schräg anzustellen. Den Nachteil, daß bei wagerechter Schneide der eine seitliche Schnittwinkel zu groß wird, kann man dadurch beseitigen, daß man die Oberfläche nach Fig. 26 ausmuldet, so daß $\sphericalangle\ \alpha < 90^0$ wird. Vielfach schruppt man steilgängiges Gewinde auch mit einem schräggestellten Stahl aus und schlichtet es an beiden Flanken mit besonderen wagerecht eingestellten Stählen; Kontrolle durch Schablone.

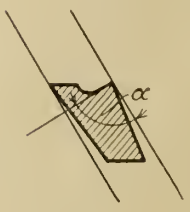


Fig. 26.

Schneiden mit schräggestelltem Stahl.

Läßt man die Schneide im Steigungswinkel des zu schneidenden Gewindes geneigt zur Wagerechten arbeiten, so ist in der oben angegebenen Weise auf rechnerischem oder zeichnerischem Wege die Profilform zu bestimmen.

Das Gewinde wird zunächst im Grunde und an beiden Flanken mit besonderen Stählen vorgearbeitet und dann mit dem Formstahl nach dem genauen Profil fertiggeschnitten. Mit dem Formstahl von Anfang an zu arbeiten, ist nicht angängig, da in diesem Falle alle 3 Schneiden gleichzeitig schneiden, das verspante Material wegen seines U-förmigen Querschnitts nicht abfließen kann und sich gegen die Wände der Nut drückt (Fig. 27). Ein Rauhwerden des Gewindes ist die Folge. Anders ist es, wenn das besonders vorgearbeitete Gewinde mit dem Formstahl nur geschlichtet wird. Jetzt ist der Span feiner, der sich nicht so festquetschen kann; auch arbeiten auf dem größten Wege nur die seitlichen Schneiden (Fig. 28 u. 29) und erst ganz zum Schluß alle 3 Schneiden. Die seitlichen Späne haben im Anfang keine Verbindung miteinander und brechen jeder für sich ab. Am günstigsten ist natürlich, wenn nur eine Schneide zur Wirkung kommt; dieses läßt sich erreichen, wenn man den Stahl schmaler macht und ihn einmal rechts und einmal links schneiden läßt. Vielfach wird auch das Gewinde vorgefräst und dann mit dem Schneidstahl fertiggeschnitten.

Die Mutter mit Flachgewinde kann nicht mit einem Formstahl von der Breite der schräggeschnittenen Schraubennut geschnitten werden, da die Nut unterschnitten, also an der Eintrittstelle des Stahls schmaler ist als im Grunde der Nut (Fig. 10). Hier muß also jede Flanke für sich mit einem schmäleren Formstahl bearbeitet werden. Man kann sich bei der Flachgewindemutter aber auch die Formstähle sparen und mit wagerecht angestellten Flankenstählen arbeiten, da doch einmal zwei Stähle notwendig sind. Bei der Mutter mit Trapezgewinde dagegen ist die Schraubennut nicht unterschnitten; diese kann also mit dem Formstahl der wirklichen Breite (alle 2 bzw. 3 Schneiden arbeitend) geschlichtet werden.

Da bei kleinen Muttern mit Flachgewinde das Nachschneiden an beiden Flanken schlecht ausführbar und die maßliche Richtigkeit nur ungenau nachzuprüfen ist, so schneidet man in solchen Fällen die Schraubennut in der Mutter meist rechteckig aus, und zwar gewöhnlich mit der größten Breite des Profils x_a (Fig. 10). Da hierbei die Nut der Mutter am Kerndurchmesser breiter wird als errechnet, so muß entsprechend dem Unterschied zwischen der kleinsten und größten Breite des Profils, also zwischen x_i u. x_a, dann die Bolzennut im Grunde schmaler sein, damit Hochgang und Tiefgang von Bolzen und Mutter ineinander passen. Beträgt z. B. die größte Breite x_a des Profils bei der Mutter 5 mm und die kleinste Breite x_i = 4,5 mm und schneidet man die Mutternut in 5 mm Breite aus, so muß die Breite x_i im Grunde des Bolzens um 0,5 mm schmaler gehalten werden, also statt 4,5 mm nur 4 mm betragen. Will man dem Mutterstahl die kleinere Breite x_i geben, so wird die Schraubennut im Grunde schmaler als errechnet werden; die Nut in dem Bolzen muß dafür außen eine größere Breite als x_a (Fig. 9) erhalten. Dies Verfahren ist, wie gesagt, nur bei kleinen Gewinden zulässig, da das genaue Profil keine geraden Flanken hat, sondern kurvenförmige, und nur in diesem Falle Bolzen und Mutter gut ineinander passen.

Da die Herstellung des schräggestellten Schneidenprofils bei Vierkantvollstählen schwierig und kostspielig ist, so empfiehlt sich die Anwendung von runden Stahlstücken, die in entsprechenden Stahlhaltern je nach dem Steigungswinkel gedreht werden können. Diese Einrichtung ermöglicht es auch, Gewinde derselben Steigung (Teilung), aber von verschiedenem Durchmesser (Steigungswinkel) mit demselben Stahl zu schneiden. Allerdings tritt, wenn beispielsweise das Profil für 5^0 Steigungswinkel berechnet ist und bei 6^0 noch verwendet werden soll, eine Profilverzerrung ein, die ein gutes Ineinanderpassen von Bolzen und Mutter erschwert und daher nur in kleinen Grenzen geduldet werden kann.

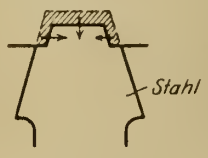


Fig. 27.

Die strichpunktierten Linien beziehen sich auf die fertige und die ausgezogenen auf die vorgearbeitete Schraubennut.

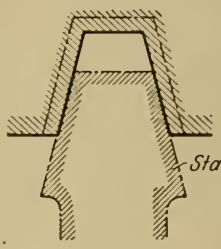


Fig. 28.

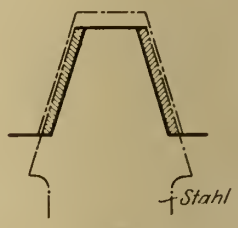


Fig. 29.

NORMUNG DER BERECHNUNGSFORM VON KEGELRADKÖRPERN.

Von C. E. Berck, Gera-Reuss.

Inhalt: Behandlung der verschiedenen Stellungen der Kegelräder unter beliebigen Achsenwinkeln zu einander. Berechnungsform dafür nach Maßgabe der auftretenden Teilkreiswinkel. Die hierfür herangezogenen Formeln sind in Tafeln zusammengezogen, nach denen die Vorschläge als Berechnungsnormen gelten können. Durchführung sowohl für normale als auch für korrigierte Kegelradzähne.

Die Stellung der Kegelräder zueinander erfolgt nach Fig. 1—7, je nach dem Verwendungzweck unter verschiedenen charakteristischen Achsenwinkeln β. Nach Fig. 1 beträgt der Achsenwinkel 90^0, nach Fig. 2 ist $\beta < 90^0$, nach Fig. 3 ist $\beta > 90^0$, nach Fig. 4 u. 5 ebenfalls. Nach Fig. 2 stehen die Achsen der Räder spitzwinklig, nach Fig. 3—5 stumpfwinklig aufeinander, wobei sich jedoch drei bemerkenswerte Ausführungsweisen ergeben. Die Teilkegelwinkel α_2 der Kegelräder Z_2 erhalten bei Rädern mit $\beta > 90^0$, also bei stumpfwinklig aufeinander stehenden Achsen folgende Winkelgrößen:

$\measuredangle\ \alpha_2 < 90^0$ (Fig. 3),
$\measuredangle\ \alpha_2 = 90^0$ (Fig. 4),
$\measuredangle\ \alpha_2 > 90^0$ (Fig. 5).

Die Kegelräder mit einem Teilkegelwinkel $\alpha = 90_0$ nach dem Schema der Fig. 4 bezeichnet man als Kronenräder; hierbei wird die Außenhüllform des Kegelrades Z_2 einen Zylinder darstellen. Bei Kegelrädern nach dem Schema der Fig. 5 erhalten die Räder Z_2 Innenverzahnung.

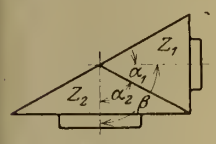


Fig. 1.

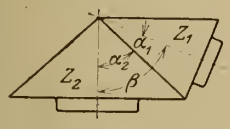


Fig. 2.

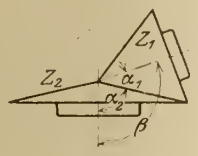


Fig. 3.

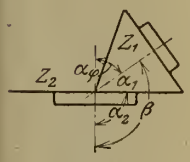


Fig. 4.

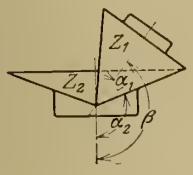


Fig. 5.

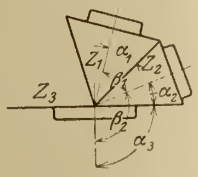


Fig. 6.

Es bilden also Kegelräder nach dem Schema der Fig. 4 den Grenzfall zwischen außenverzahntem und innenverzahntem Rad. Die in Fig. 1—5 vorgeführten Kegelräder zeigen also die charakteristischen Stellungen aller vorkommenden Fälle. Sollen Kegelräderanordnungen gewählt werden, deren Achsen gleiche Umlaufrichtungen aufweisen müssen, so wendet man Zwischenkegelräder nach dem Schema der Fig. 6 u. 7 an. Diese einzelnen Räder unter sich werden in den Bereich der Anordnungen nach den Fig. 1—5 fallen und sind nach den hierfür angegebenen Formeln für die Radkörperausführung zu berechnen. Die Formeln für die Berechnung der Radkörper werden nach den Bezeichnungen der Fig. 8 aufgestellt. Die einzelnen Winkel ergeben sich nach den Gesetzen der Geometrie, sobald die Achsenwinkel β und die Teilkegelwinkel α_1 u. α_2 aus der Übersetzung bestimmt sind. Bei Kegelrädern mit einem Achsenwinkel $\beta = 90^0$ und gleicher Zähnezahl vereinfacht sich die Berechnung wesentlich.

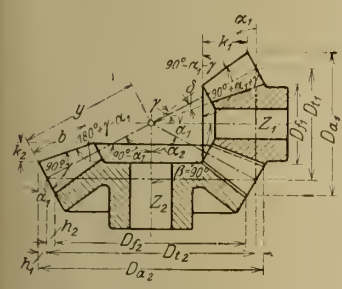


Fig. 8. Zur Berechnung des Kegelräderpaares mit $\beta = 90°$.

Man bezeichnet nach Fig. 8 u. 9 so:

Z_1 Zähnezahl des Kegelrades Z_1
Z_2 ,, ,, ,, Z_2
m = Modul der Zahnteilung
D_{t1} = Teilkreisdurchmesser des Rades Z_1
D_{t2} = ,, ,, ,, Z_2
D_{a1} = Außendurchmesser ,, ,, Z_1
D_{a2} = ,, ,, ,, Z_2
D_{f1} = Fußkreisdurchmesser ,, ,, Z_1
D_{f2} = ,, ,, ,, Z_2
k_1 = Drehermaß für das Rad Z_1
k_2 = ,, ,, ,, ,, Z_2
y = Teilkegelseite
b = Zahnbreite mit allgemein $8 \cdot m$
$\measuredangle\ \alpha_1$ = Teilkegelwinkel des Rades Z_1
$\measuredangle\ \alpha_2$ = ,, ,, ,, Z_2
$\measuredangle\ \gamma$ = Zahnkopfwinkel
$\measuredangle\ \delta$ = Zahnfußwinkel
$\measuredangle\ \beta$ = Achsenwinkel.

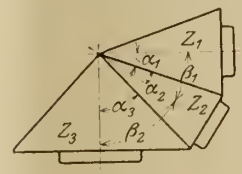


Fig. 7.

Fig. 1—7. Verschiedene Stellungen der Kegelräder.

Der Zahnkopf des Kegelrades am äußersten Umfange des Rades ist gleich dem Modul, während der Zahnfuß an dieser Stelle mit 1,1236 m für Kegelradzähne nach dem Bilgram-Verfahren, wie es Reinecker baut, zur Ausführung kommt.

Berechnungsfall I. $\beta = 90^0$, $\alpha_1 = \alpha_2 = 45^0$. Es ergibt sich dann bei $Z_1 = Z_2$:

$$\operatorname{ctg} \gamma = 0{,}7071\ Z$$
$$\operatorname{ctg} \delta = 0{,}6293\ Z$$
$$D_a = M\,(Z + 1{,}4142)$$
$$D_t = Z \cdot m$$
$$D_f = m\,(Z - 1{,}5889)$$
$$k = 0{,}7071 \cdot b\,(1 - \operatorname{tg} \gamma)$$
$$y = 0{,}7071 \cdot Z \cdot m = \frac{D_t}{2 \cdot \sin \alpha}.$$

Berechnungsfall II. $\beta = 90^0$, Z_1 bzw. Z_2 verschieden.

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{Z_1}{Z_2}$$
$$\operatorname{ctg} \gamma = 0{,}5 \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$$
$$\operatorname{ctg} \delta = 0{,}445 \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$$
$$D_{a1} = m\,(Z_1 + 2 \cdot \cos \alpha_1)$$
$$D_{a2} = m\,(Z_2 + 2 \cdot \sin \alpha_1)$$
$$D_{f1} = m\,(Z_1 - 2{,}2472 \cdot \cos \alpha_1)$$
$$D_{f2} = m\,(Z_2 - 2{,}2472 \cdot \sin \alpha_1)$$
$$k_1 = \frac{b}{\cos \gamma} \cdot \sin\,[90^0 - (\alpha_1 + \gamma)]$$
$$k_2 = \frac{b}{\cos \gamma} \cdot \sin\,(\alpha_1 - \gamma).$$

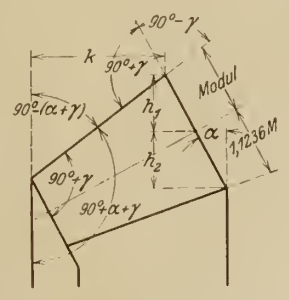


Fig. 9. Zur Berechnung der Winkel an Kegelräderzähnen.

Der Wert y sowie die übrigen Winkelgrößen von Z_2 ergeben sich wie vorher unter Bezugnahme auf die Eintragungen in Fig. 8 u. 9.

Berechnungsfall III. Die Achsen der Kegelräder sind unter einem Winkel $\beta < 90^0$ geneigt zueinander nach Schema in Fig. 9 u. 10. Daraus folgt:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\sin \beta}{\frac{Z_2}{Z_1} + \cos \beta}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{\sin \beta}{\frac{Z_1}{Z_2} + \cos \beta}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{2 \cdot \sin \alpha_1}{Z_1} = \frac{2 \cdot \sin \alpha_2}{Z_2}$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2{,}2472 \cdot \sin \alpha_1}{Z_1} = \frac{2{,}2472 \cdot \sin \alpha_2}{Z_2}.$$

Für die Berechnung der verschiedenen Kopf- und Fußkreisdurchmesser benutzt man die Formeln nach dem Berechnungsfall II unter Berücksichtigung der in Frage kommenden Winkel α_1 u. α_2 der Räder. Ebenso bestimmt man die Werte für k_1 u. k_2 sowie y wie vorher, nur ist zu setzen:

$$k_2 = \frac{b}{\cos \gamma} \cdot \sin [90^0 - (\alpha_2 + \gamma)].$$

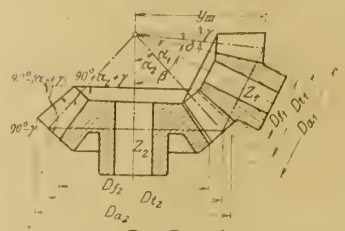


Fig. 10. Zur Berechnung des Kegelräderpaares mit $\beta < 90°$.

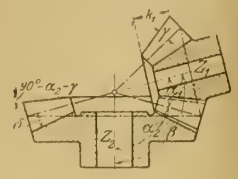


Fig. 11. Zur Berechnung des Kegelräderpaares mit $\beta > 90°$.

Die Winkelberechnung nach den Sonderfällen im Schema der Fig. 3 u. 11 mit stumpfwinklig geneigten Achsen erfolgt nach folgenden Formeln:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\sin (180^0 - \beta)}{\frac{Z_2}{Z_1} - \cos (180^0 - \beta)}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{\sin (180^0 - \beta)}{\frac{Z_1}{Z_2} - \cos (180^0 - \beta)}.$$

Die weiteren Winkel und die Radkörperabmessungen bestimmt man nach den Formeln aus dem Berechnungsfall III.

Für das Kronenrad nach Fig. 4 u. 12 ergibt sich:

$$\sin \alpha_1 = \frac{Z_1}{Z_2}.$$

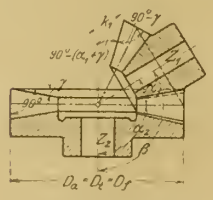


Fig. 12. Zur Berechnung des Kronenrades.

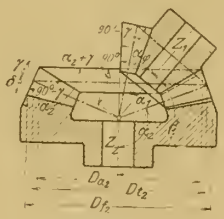


Fig. 13. Zur Berechnung des innen verzahnten Rades.

Die Teilkegelseite y bestimmt sich nach dem Berechnungsfall I, wobei $\alpha = 45^0$ gesetzt ist. Ferner ist hier:

$$y_I = 0{,}7071 \,.\, Z \,.\, m.$$

Für den Berechnungsfall II u. Fig. 8:

$$y_{II} = \frac{m}{2} \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}.$$

Für den Berechnungsfall III u. Fig. 10:

$$y_{III} = \frac{Z_1 \cdot m}{2 \cdot \sin \alpha}.$$

Der Außendurchmesser beim Kronenrad ist:

$$D_a = Z_2 \,.\, m.$$

Das Ergebnis einer Berechnung wird selten auf ein Kronenrad hinweisen. Addiert man den berechneten Winkel α_1 zu 90^0 und gibt die Summe den Winkel β, so ist die Ausführung von Z_2 ein Kronenrad. Will man aber umgekehrt für Z_2 ein Kronenrad fordern, so sind bei $\alpha_2 = 90^0$ die Winkel $\beta = 90^0 + \alpha_1$ und $\alpha_1 = \beta - 90^0$ zu setzen, so daß aus

$$\sin (\beta - 90^0) = \frac{Z_1}{Z_2}$$

sich der Achsenwinkel β ergibt. Auf diese Weise wird die Forderung für ein Kronenrad erfüllt. Der Winkel β darf aber von vornherein nicht festgelegt werden, da er sich aus der Forderung des Kronenrades ändert, er muß sich dem Kronenrade anpassen.

Aus den gegebenen und berechneten Winkeln verschiedener Kegelräder mit im Winkel zueinander geneigten Achsen kann man auch feststellen, welche besonderen Ausführungen die Räder erhalten. Ist der Winkel α_1 bestimmt und addiert man hierzu 90^0, welche Summe einen kleineren Winkel als β ergibt, so wird diese Konstruktion ein innen verzahntes Rad ergeben (Fig. 5 u. 13). Hierfür gilt:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\sin (180^0 - \beta)}{\frac{Z_2}{Z_1} - \cos (180^0 - \beta)}.$$

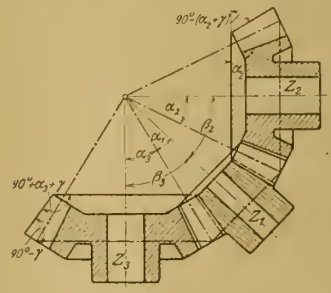
Der Winkel α_φ, um den die Achse des kleineren Rades zur Achse des großen Rades geneigt liegt, ist nach der Formel:

$$\alpha_\varphi = \frac{\sin (180^0 - \beta)}{\cos (180^0 - \beta) - \frac{Z_1}{Z_2}},$$

wonach $\alpha_2 = 180^0 - (\alpha_\varphi + \alpha_1)$.

Die Kegelräderausführungen nach Fig. 6 u. 7 sowie 14 u. 15 werden einzeln nach den unter den einzelnen Berechnungsfällen entfallenden Formeln bestimmt.

Bei der Berechnung der Kegelräder im technischen Büro sind die berechneten Werte in eine Tafel einzutragen und in einer Kartei zu registrieren, damit bei ähnlichen vorkommenden Übersetzungsverhältnissen bei Neukonstruktionen die Wiederholung der Berechnung vermieden werden kann. Es wird hierfür das folgende einfache Schema gewählt, an dessen Hand gleichzeitig eine weitere Behandlung korrigierter Kegelradverzahnung durchgeführt werden soll.



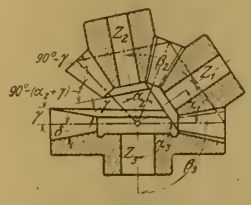


Fig. 14. Fig. 15.
Darstellung verschiedener Kegelräderübersetzungen

Es ist nach Fig. 17:

Zähnezahl der Räder . . .	$Z_1 = 10$	$Z_2 = 40$
Modul	10	
Teilkegelwinkel	$\alpha_1 = 14^0\,2'$	$\alpha_2 = 75^0\,58'$
Zahnkopfwinkel	$\gamma = 2^0\,47'$	
Zahnfußwinkel	$\delta = 3^0\,7'$	
Zahnspitzenwinkel $90^0 - \gamma$.	$87^0\,13'$	
Winkel ε für den Dreher .	$78^0\,45'$	
Maß y_{II}	206,15 mm	
Zahnhöhe $2{,}1236 \cdot m$	21,24 mm	
Außendurchmesser D_a . . .	119,4 mm	404,84 mm

Das vorstehende Beispiel mit Z_1 u. Z_2 mit kleinen Zähnezahlen ist absichtlich gewählt worden, um auf den Unterschnitt des kleinen Kegelrades hinzuweisen, der sich aus der niedrigen Zähnezahl ergibt, sobald die normale Verzahnung beibehalten wird. Man wendet daher auch bei Kegelrädern eine Höhenkorrektion an, um eine schwache

Zahnwurzel zu vermeiden. Bei sehr großen Übersetzungen wird das kleine Rad an dem Zahnfuß ebenfalls unzulänglich stark unterschnitten. Diese Nachteile werden durch die Korrektion des Zahnkopf- sowie Zahnfußwinkels um

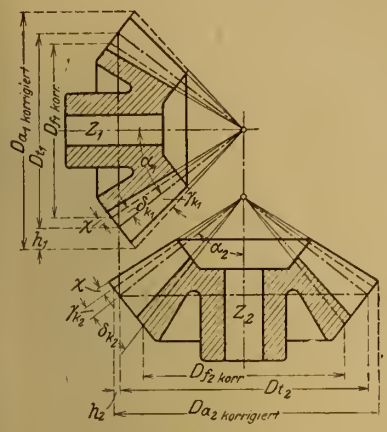


Fig. 16.

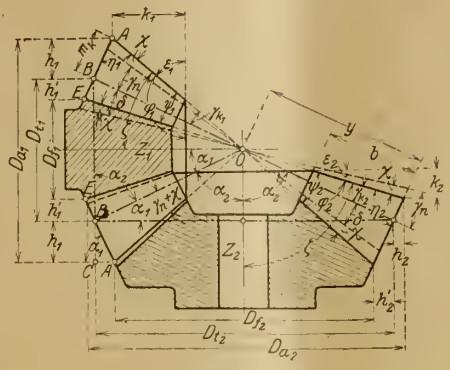


Fig. 17.

Zur Berechnung korrigierter Kegelräderverzahnung.

den Betrag eines Winkels χ, des sogen. Korrektionwinkels, geändert. Allgemein ist bei folgender Zähnezahl des kleinen Rades und einer bestimmten Übersetzung die Korrektion vorzunehmen:

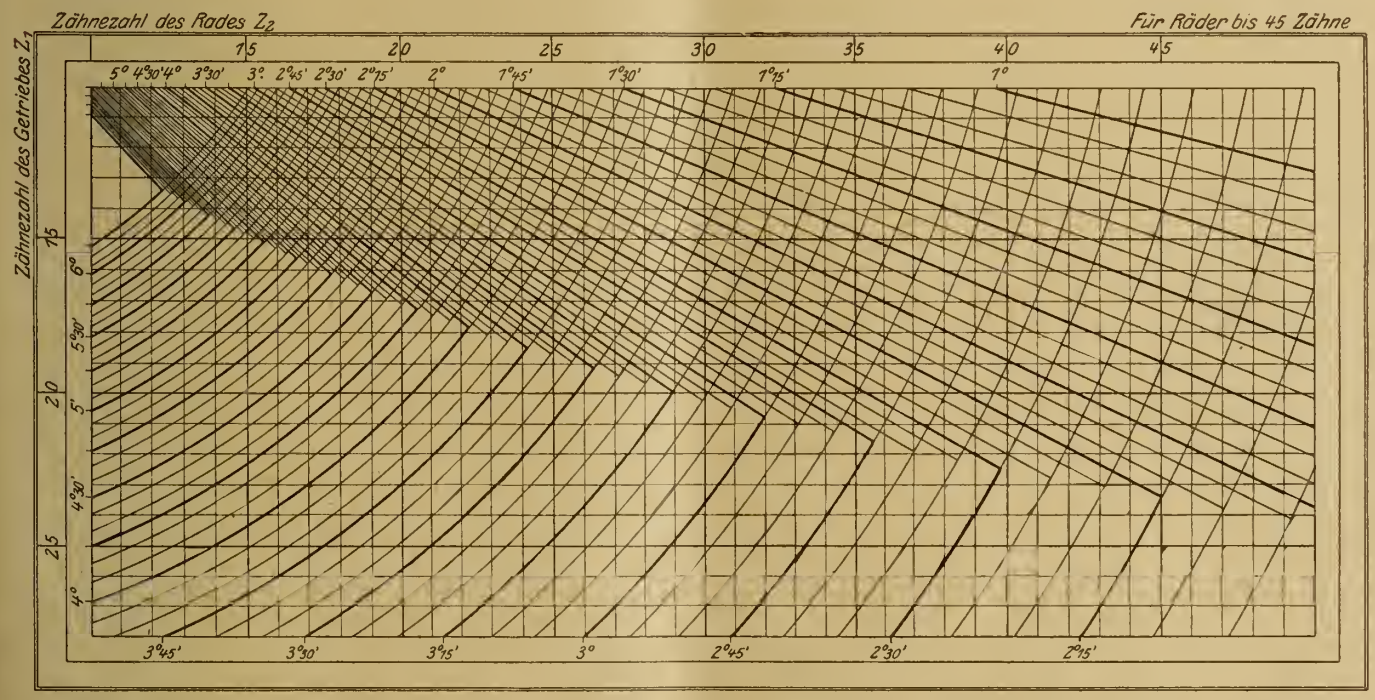
Zähnezahl des kleinen Rades	20	24	26	27	28	29
bei Übersetzung	$^2/_3$	$^1/_2$	$^2/_5$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_5$

Die eigentliche Zahnhöhe, wie man sie bei normalen Ausführungen nach den Formeln erhält, bleibt auch bei Kegelrädern mit Höhenkorrektion bestehen. Durch die Korrektion werden lediglich die Zahnköpfe des kleinen Rades vergrößert und die des großen Rades verkleinert. Nach Fig. 16 ist die Höhenkorrektion durch die gestrichelte Linie dargestellt, die beiden Kegelräder sind zur Verdeutlichung der Änderungen auseinandergezogen, die ausgezogenen Linien am Zahnkopf und Zahnfuß stellen die Ausführung des normalen Rades dar. Die Teilkreise bleiben, wie bei der normalen Kegelräderausführung, bestehen, sie ändern sich also nicht, es wird lediglich die Veränderung des Zahnkopfes und des Zahnfußes herbeigeführt.

Nach diesen Darstellungen ist in Fig. 16 die Änderung des Zahnkopfwinkels γ und des Zahnfußwinkels δ zu erkennen, wonach sich auch die verschiedenen hiermit im Zusammenhang stehenden Werte entgegen der normalen Berechnungsweise ändern.

Es ist nun an Hand von Fig. 16 zu beachten:

1. Der korrigierte Zahnkopfwinkel des großen Rades Z_2 ist } = { dem normalen Zahnkopfwinkel minus dem Korrektionwinkel χ;
2. der korrigierte Zahnfußwinkel von Z_2 ist } = { dem normalen Zahnfußwinkel plus dem Korrektionwinkel χ;



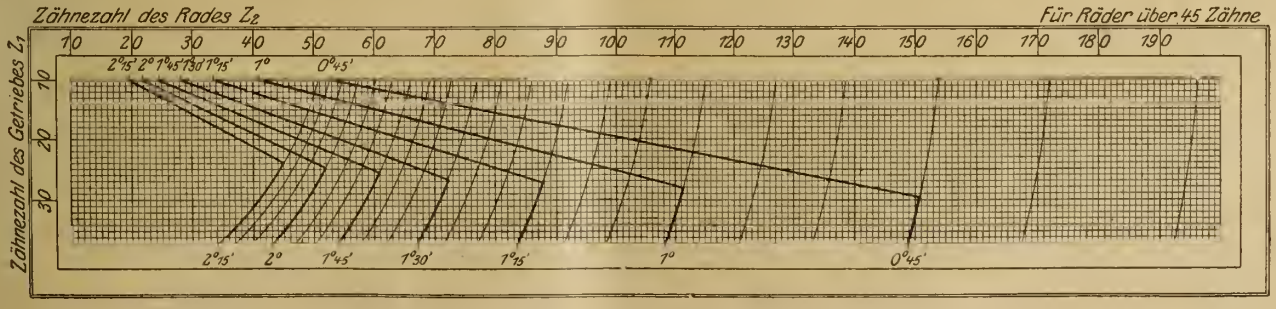


Fig. 18 u. 19. Schaubilder zur Bestimmung korrigierter Kegelradverzahnungen.

3. der korrigierte Zahnkopfwinkel des Rades Z_1 ist } = { dem normalen Zahnkopfwinkel plus dem Korrektionwinkel χ;

4. der korrigierte Zahnfußwinkel des Rades Z_1 ist } = { dem normalen Zahnfußwinkel minus dem Korrektionwinkel χ.

Die gesamte Zahnhöhe bleibt unverändert. Mit der Korrektion ändern sich naturgemäß auch die Außendurchmesser der Kegelradkörper, die nunmehr für Z_1 aus $D_{f_1} + 2\,h_1$ und für Z_2 aus $D_{f_2} + 2\,h_2$ sich ergeben (Fig. 17).

In seinem Werke über die Kegelradhobelmaschine von Bilgram hat Prof. Pregél Schaubilder (Fig. 18 u. 19) zur Ermittlung der Korrektion von Kegelrädern entworfen, aus denen sich der Winkel χ bestimmen läßt. Hierbei zieht man von einem Schnittpunkt O aus Kreise durch das Schaubild, die dem normalen Zahnkopfwinkel γ angepaßt sind. Diese Kreise werden von Strahlen geschnitten, die alle durch den Schnittpunkt O laufen und die den zulässigen Zahnkopfwinkel des großen Kegelrades Z_2 angeben. Der Korrektionwinkel ist nun die Differenz dieser beiden Winkel, der jedoch nach Erfahrungsätzen nur zu $^2/_3$ seines Wertes als wirklicher Korrektionwinkel χ in Rechnung zu setzen ist.

Die Benutzung des Schaubildes soll an Hand eines Berechnungsbeispiels erläutert werden. Wählt man $Z_1 = 15$ und $Z_2 = 40$ Zähne bei einem Modul 10, wobei die Achsen der Räder senkrecht zueinander stehen, so ist nach den früheren Formeln $D_{t_1} = 150$ u. $D_{t_2} = 400$ mm, weiter wird:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = {}^{15}/_{40} = 0{,}375$$
$$\sphericalangle \alpha_1 = 20^0\,35'$$
$$\sphericalangle \alpha_2 = 69^0\,25'$$
$$\sphericalangle \gamma = 2^0\,42'$$
$$\sphericalangle \delta = 2^0\,58'.$$

Nach den vorherigen Erklärungen müssen diese Kegelräder mit Korrektion versehen werden. Der Korrektionwinkel ergibt sich aus dem Schaubild. Man geht von der Zähnezahl 40 senkrecht herunter bis zum Schnittpunkt der Wagerechten von 15 Zähnen, der zwischen den Kreislinien $2^0\,45'$ u. $2^0\,40'$ unten ablesbar liegt und schätzungweise $2^0\,41'$ beträgt. Der diagonale Winkelstrahl von links oben nach rechts unten, der durch den Schnittpunkt geht, beträgt etwa $1^0\,32'$ für den zulässigen Zahnkopfwinkel γ. Die sich aus den beiden Schaubildern ergebende Winkeldifferenz ist $2^0\,41' - 1^0\,32' = 69'$, woraus der Korrektionwinkel χ zu $^2/_3$ des Wertes angenommen endgültig $46'$ beträgt.

Nunmehr ergeben sich nach Fig. 17:

für Z_1 der Zahnkopfwinkel $\gamma_{k_1} = 2^0\,42' + 0^0\,46' = 3^0\,28'$,
„ Zahnfußwinkel $\delta_{k_1} = 2^0\,58' - 0^0\,46' = 2^0\,12'$,
$D_{a_1} = D_{t_1} \cdot (1 + \operatorname{tg} \gamma_{k_1} \cdot \operatorname{ctg} \alpha_1)$;
für Z_2 der Zahnkopfwinkel $\gamma_{k_2} = 2^0\,42' - 0^0\,46' = 1^0\,56'$,
„ Zahnfußwinkel $\delta_{k_2} = 2^0\,58' + 0^0\,46' = 3^0\,44'$,
$D_{a_2} = D_{t_2} \cdot (1 + \operatorname{tg} \gamma_{k_2} \cdot \operatorname{ctg} \alpha_2)$.

Tafel I.

Normalisierte Tafel für die Berechnung von Kegelrädern mit normaler Verzahnung.

Bezeichnung	Berechnung für Z_1			Berechnung für Z_2		
	Zeichen	Formel	Rechenergebnis	Zeichen	Formel	Rechenergebnis
Zähnezahl	Z_1	gegeben		Z_2	gegeben	
Modul	m	„		m	„	
Teilkegelwinkel	α_1	$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{Z_1}{Z_2}$		α_2	$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{Z_2}{Z_1}$	
Zahnkopfwinkel	γ	$\operatorname{ctg} \gamma = \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$		γ	wie bei Z_1	
Zahnfußwinkel	δ	$\operatorname{ctg} \delta = 0{,}4288 \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$		δ	„ „ „	
Rückenkegelwinkel	η	$= 90^0 - \gamma$		η	„ „ „	
Kegelstumpfwinkel	φ	$= 90^0 + \alpha + \gamma$		φ	$= 180^0 + \gamma - \alpha$	
Außenwinkel	ζ	$= \alpha_1 + \gamma$		ζ	$= \alpha_2 + \gamma = 90^0 - \alpha_1 + \gamma$	
Zahnwinkel	ψ	$= \gamma + \delta$		ψ	$= \gamma + \delta$	
Teilkreisdurchmesser	D_{t_1}	$= m \cdot Z_1$		D_{t_2}	$= m \cdot Z_2$	
Außendurchmesser	D_{a_1}	$= m\,(Z_1 + 2 \cdot \cos \alpha_1)$		D_{a_2}	$= m\,(Z_2 + 2 \cdot \cos \alpha_2)$	
Fußkreisdurchmesser	D_{f_1}	$= m\,(Z_1 - 2{,}2472 \cos \alpha_1)$		D_{f_2}	$= m\,(Z_2 - 2{,}2472 \cdot \cos \alpha_2)$	
Zahnbreite	b	= normal $8 \cdot m$		b	wie bei Z_1	
Länge der Teilkegelseite	y	$= \frac{D_{t_1}}{2 \cdot \cos \alpha_1}$		y	wie bei Z_1	
Kegelstumpfmaß	k_1	$= \frac{b}{\cos \gamma} \sin [90^0 - (\alpha_1 + \gamma)]$		k_2	$= \frac{b}{\cos \gamma} \sin (\alpha_1 - \gamma)$	
Hilfsmaß	h_1	$= m \cdot \cos \alpha_1$		h_2	$= m \cdot \cos \alpha_2$	
„	h_1'	$= m \cdot 1{,}1236 \cdot \cos \alpha_1$		h_2'	$= m \cdot 1{,}1236 \cdot \cos \alpha_2$	
Zusatzwinkel	ε_1'	$= 90^0 - (\alpha_1 + \gamma)$		ε_2'	$= 90^0 - (\alpha_2 + \gamma)$	

Tafel II.

Differenzzahlentafel für korrigierte Kegelräderzähne.

$\frac{Z_2}{Z_1}$	0,94	1,00	1,07	1,15	1,25	1,37	1,53	1,76	2,12	2,74	3,96	4,80	6,70
Zulässiger korrigierter Zahnkopfwinkel χ_0	6^0	$5^0\,30'$	5^0	$4^0\,30'$	4^0	$3^0\,30'$	3^0	$2^0\,30'$	2^0	$1^0\,30'$	1^0	$0^0\,45'$	$0^0\,30'$
Differenz für 1'	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,008	0,012	0,021	0,041	0,056	0,127	0,175

Aus diesen Formeln ergibt sich:

$$D_{a_1} = 150\,(1 + 0{,}0612 \,.\, 2{,}663) = 173{,}43 \text{ mm.}$$
$$D_{a_2} = 400\,(1 + 0{,}0345 \,.\, 0{,}3755) = 405{,}18 \text{ mm.}$$

Ist nach dem Schaubild die oben angeführte Winkeldifferenz gleich Null, so ist eine Korrektion nicht erforderlich. Sind z. B. die Kegelräder $Z_1 : Z_2 = 25 : 46$ zu verzahnen, so fällt im Schaubild der Schnittpunkt unterhalb der parabolischen Abschlußlinie, deren Verlauf an den Ecken zu erkennen ist, die von den Kreisbögen und den Diagonalstrahlen gebildet werden. Bei dem Kegelräderpaar 22/37 trifft der Schnittpunkt unmittelbar auf die parabolische Abschlußlinie. Die Winkeldifferenz ist mit $2^0\,40'$ des Kreisbogens und mit $2^0\,35'$ des Winkelpolstrahles annähernd genau Null, die Korrektion ist überflüssig.

Nach diesen entwickelten Formeln kann nunmehr zur Normung der Berechnungsform übergegangen werden. Im Zeitalter des Schnellbetriebes ist jede Arbeit, die sich wiederholen könnte, zu schematisieren. Die Berechnung der Kegelräder im technischen Büro sollte auf einer vom Normenausschuß festgelegten Papiergröße erfolgen, die Formelreihe nach der unten angegebenen Einteilung.

Die Berechnungsgepflogenheiten verschiedener Rechner sind verschieden, die Normaltafel bindet sie jedoch an eine bestimmte Form. Wird eine Berechnung unterbrochen, so kann sie jederzeit von anderer Seite fertiggestellt werden, ohne daß man gezwungen ist, sich an eine fremde Form des Vorrechners zu halten. Die vorhin angeführte Tafel und die folgende stellen ein Schema dar, das sich sehr gut bewährt hat.

Die folgende normalisierte Berechnungstafel III dient für Kegelräder mit Korrektionverzahnung. Man benutzt hierfür die Hilfstafel II, um den Wert von $Z_2 : Z_1$ zu interpolieren, falls das Verhältnis zwischen die in der Tafel angegebenen Werte fällt.

Geht z. B. aus der Berechnung von $\frac{Z_2}{Z_1}$ der Wert $\frac{65}{26} = 2{,}5$ hervor, so ist aus der letzten Spalte unter Differenz $1'$ die Zahl 0,021, also der Wert zwischen 2,12 u. 2,74 in die Differenz von $2{,}74 - 2{,}5 = 0{,}24$ zu dividieren, folglich $0{,}24 : 0{,}021 = 11{,}4'$, so daß nun der zulässige korrigierte Zahnkopfwinkel $1^0\,30' + 11{,}4' = 1^0\,41'$ beträgt.

Nunmehr kann die normalisierte Tafel für korrigierte Kegelräder aufgestellt werden.

Tafel III.
Normalisierte Tafel für die Berechnung von Kegelrädern mit Korrektion (Fig. 17).

Bezeichnung	Berechnung für Z_1			Berechnung für Z_2		
	Zeichen	Formel	Rechenergebnis	Zeichen	Formel	Rechenergebnis
Zähnezahl	Z_1	gegeben		Z_2	gegeben	
Modul	m	"		m	"	
Teilkegelwinkel	α_1	$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{Z_1}{Z_2}$		α_2	$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{Z_2}{Z_1}$	
normaler Zahnkopfwinkel	γ_n	$\operatorname{ctg} \gamma_n = \frac{\sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}}{2}$		γ_n	wie bei Z_1	
korrigierter "	γ_{k_1}	$= \gamma_n + \chi$		γ_{k_2}	$= \gamma_n - \chi$	
Korrektionwinkel	χ	nach vorheriger Tafel $\frac{2}{3}(\gamma_n - \chi_0)$		χ	wie bei Z_1	
Rückenwinkel	η_1	$= 90^\circ - (\gamma_n + \chi)$		η_2	$= 90^\circ - (\gamma_n - \chi)$	
Kegelstumpfwinkel	φ_1	$= 90^\circ + \alpha_1 + \gamma_n + \chi$		φ_2	$= 90^\circ + (\alpha_2 + \gamma_n - \chi)$	
Außenwinkel	ζ_1	$= \alpha_1 + \gamma_n + \chi$		ζ_2	$= \alpha_2 + (\gamma_n - \chi)$	
Zahnwinkel	ψ	$= \gamma_n + \delta$		ψ	wie bei Z_1	
Zusatzwinkel	ε_1'	$= 90^\circ - (\alpha_1 + \gamma_n + \chi)$		ε_2'	$= 90^\circ - (\alpha_1 + \gamma_n - \chi)$	
Teilkreisdurchmesser	D_{t_1}	$= m\, Z_1$		D_{t_2}	$= m \cdot Z_2$	
Außendurchmesser	D_{a_1}	$= D_{t_1} + D_{t_2} \cdot \operatorname{tg}(\gamma_n + \chi)$		D_{a_2}	$= D_{t_2} + D_{t_1} \cdot \operatorname{tg}(\gamma_n - \chi)$	
Fußkreisdurchmesser	D_{f_1}	$= D_{t_1} - D_{t_2} \cdot \operatorname{tg}(\gamma_n - \chi)$		D_{f_2}	$= D_{t_2} - D_{t_1} \cdot \operatorname{tg}(\gamma_n + \chi)$	
Zahnbreite	b	normal $8 \cdot m$		b	wie bei Z_1	
Teilkegelseite	y	$= \frac{D_{t_1}}{2 \cdot \sin \alpha_1}$		y	$= \frac{D_{t_2}}{2 \cdot \cos \alpha_1}$	
Kegelstumpfmaß	k_1	$= \frac{b \cdot \cos \zeta_1}{\cos \cdot \gamma_k}$		k_2	$= \frac{b \cdot \cos \zeta_2}{\cos \gamma_{k_2}}$	
Hilfsmaß	h_1	$= \frac{D_{t_2}}{2} \cdot \operatorname{tg} \gamma_{k_1}$		h_2	$= \frac{D_{t_1}}{2} \cdot \operatorname{tg} \gamma_{k_2}$	
"	h_1'	$= \frac{D_{t_2}}{2} \cdot \operatorname{tg}(\delta - \chi)$		h_2'	$= \frac{D_{t_1}}{2} \cdot \operatorname{tg}(\delta + \chi)$	

Mit der Aufstellung dieser Tafel ist die Aufgabe der Aufstellung der normalisierten Kegelräderberechnung gelöst.

ÜBER DIE URSACHEN VORZEITIGER GRATBILDUNG BEI SCHNITT- UND STANZARBEITEN.

Von G. Röbke, Mannheim.

Inhalt: Die am häufigsten vorhandenen Ursachen der Gratbildung an gestanzten Blechen. Hinweise, wie das notwendige Stillsetzen der Stanzmaschinen auf das geringst mögliche Maß zu bringen ist.

Für Fräsmaschinen, Drehbänke oder Bohrmaschinen stehen in jedem Betrieb mehrere gleichartige Werkzeuge zur Verfügung, so daß das Werkzeug nur ausgewechselt zu werden braucht, wenn es stumpf geworden ist oder Schaden gelitten hat. In der Stanzerei liegen die Verhältnisse anders. Die im Vergleich zu den spanabnehmenden Werkzeugen teueren Schnitt- und Stanzwerkzeuge, besonders wenn es sich um verwickelte Gesamtschnitte handelt, sind meist nur in einem Stück vorhanden.

Zeigt das gestanzte Blech unzulässig viel Grat, so muß

die Maschine stillgesetzt und die vermeintliche Ursache der Gratbildung beseitigt werden; erst nachdem das geschehen ist, kann mit dem Arbeiten fortgefahren werden. Erreicht dann die Stanzerei nicht die verlangte Tagesleistung, eben weil die Maschine zu oft stillgesetzt werden mußte, so sind die verantwortlichen Stellen in der Stanzerei leicht geneigt, die Schuld daran dem Werkzeug zuzuschreiben, und der Werkzeugbau wiederum, von seiner guten Arbeit fest überzeugt, sucht die Schuld beim Einrichter. Es ist deshalb notwendig zu wissen, welche Ursachen der vorzeitigen Gratbildung zugrunde liegen können, weil es nur dann möglich ist, sie von vornherein zu vermeiden und damit den Wirkungsgrad der Stanzerei zu verbessern.

Schon bei der Auswahl des für Schnitt- und Stanzwerkzeuge zur Verwendung kommenden Sonderstahles ist einiges zu beachten. Der Stahl darf sich beim Härten nicht verziehen; mögen die sonstigen Eigenschaften noch so gut sein, so ist ein Stahl, dessen Durchbrüche oder Umrißkanten nicht lehrenhaltig bleiben, für den gedachten Verwendungszweck ungeeignet. Der Stahl muß schnitthaltig sein, d. h. er muß beim Arbeiten möglichst lange die scharfen Schnittkanten behalten und darf auch an Ecken oder schwachen Übergängen nicht ausbröckeln. Versuche mit den verschiedensten Stahlsorten haben ergeben, daß Stahl von 1 bis 1,8 vH Kohlenstoff und 10 bis 14 vH Chrom, dessen Härtetemperatur zwischen 920 u. 960° C liegt, sich am besten bewährt.[1]

Aber auch der bestlegierte und im Gefüge gleichmäßigste Stahl versagt, wenn er eine falsche Feuerbehandlung erfährt. Die von den Hüttenwerken beigegebenen Härteanweisungen mögen im großen ganzen richtig sein, die Feinheiten jedoch wird jeder Betrieb durch Vergleichversuche selber herausfinden müssen. Es sollten auch nicht mehr als höchstens zwei Stahlsorten für einen bestimmten Verwendungszweck nebeneinander geführt werden, weil nur dann der Härter den Stahl in seinen Eigenheiten am besten kennen lernt und sich mit größter Wahrscheinlichkeit immer wieder ein günstiges Härteergebnis erwarten läßt.

Das zwischen Stempel und Matrize vorhandene Spiel soll das unbedingt notwendige Maß nicht überschreiten; es hängt von der Art des zu stanzenden Materials ab und nimmt mit der Materialstärke zu. Bei walzhartem Eisenblech hat sich als Maßunterschied zwischen Stempel und Matrize $^1/_{10}$ der Blechstärke bewährt.

Bei Schnitten, die aus bestimmten Gründen ohne Führung arbeiten, achte man darauf, daß der Stempel im Vergleich zu seinem Querschnitt nicht zu lang ausgeführt wird; ist der Stempel beim Arbeiten auf Knickung beansprucht, so federt er, geht auf der einen Matrizenseite zu satt und hat auf der anderen zu viel Spiel. Bei einfachen Nutenschnitten, wie sie im Elektromotorenbau verwendet werden, soll der Stempel um nicht mehr als 40, höchstens 50 mm aus der Stempelhalteplatte herausragen. Um das Federn des Stempels zu verhindern, hilft man sich zuweilen dadurch, daß man ein Päckchen kleiner Bleche, die mit dem Werkzeug vorher gestanzt wurden, auf den Stempel schiebt und ihm auf diese Weise ein größeres Widerstandsmoment gibt.

Man achte auch darauf, daß der Stempel genau senkrecht in der Befestigungsplatte sitzt, die Kontrolle muß von der oberen Fläche aus erfolgen. Stempel und Befestigungsplatte müssen zusammen plangeschliffen werden; denn ist die Platte hohl, so drückt sich der Stempel nach oben durch, und ist sie ballig oder steht der Stempel etwas vor, so kommt er an der Maschine schief zu stehen. Oftmals werden bei zusammengesetzten Schnitten die Stahlstücke der Billigkeit halber auf die Grundplatte nur stumpf aufgesetzt, verschraubt und verstiftet. Das hat den Nachteil, daß der beim Stanzen auftretende seitliche Druck nur von den Paßstiften aufgenommen werden muß. Beim Stanzen stärkeren Materials weichen die Stahlstücke dann leicht aus, und die Ausfallbleche erhalten Grat. Man lasse deshalb die Stahlstücke einige Millimeter tief in die Grundplatten ein; die Mehrarbeit macht sich bezahlt.

Ebenso wichtig ist es, in den Fällen, in denen das Blech nach unten durchfällt, der Matrize den richtigen Fall zu geben, d. h. die einzelnen Flächen im richtigen Winkel unter sich zu arbeiten. Hat die Matrize zu wenig Fall, so bleiben die Stanzplättchen leicht zu einem zusammenhängenden Päckchen aneinander haften, weiten und sprengen schließlich die Matrize. Sind die Flächen zu viel unter sich gearbeitet, wird die Matrize, sobald sie einige Male nachgeschliffen worden ist, zu weit, und die Ausfallbleche zeigen wieder den lästigen Grat. Wenn aber die Matrize erst ausgeglüht und nachgestemmt werden muß, hört das Nachschleifen überhaupt nicht mehr auf. Man gebe jeder Fläche bis auf die halbe Höhe $^1/_2{}^0$ Neigung; das ist ein Mittelwert, der sich gut bewährt hat; von dort aus arbeite man den Durchbruch ziemlich viel weiter. Schnitte, bei denen die Ausfallbleche nach oben herausgenommen oder herausgedrückt werden, erhalten keinen Fall.

Aber auch das mit größter Sorgfalt hergestellte Werkzeug kann die Tagesleistung der Stanzerei nicht erhöhen, wenn der Auswahl des Stanzmaterials, den Maschinen und dem Einrichten nicht besondere Beachtung geschenkt wird. Das Stanzmaterial darf keine Rost- oder Zunderschicht haben, weil sonst das Werkzeug rasch stumpf wird und Grat schneidet. Durch Riffelwalzen und Beizen sorge man, wenn nötig, für eine saubere Oberfläche. Werden an das Material bezüglich der Härte keine besonderen Anforderungen gestellt, so wähle man mittlere Walzhärte. Lamellierte Bleche, d. s. solche, die im elektrischen Maschinenbau zur Vermeidung von Wirbelströmen mit Papier beklebt sind, greifen die Schnittkanten weniger an, wenn als Klebstoff Mehlkleister anstatt Wasserglas verwendet wurde. Bei den Maschinen achte man auf gute Stößelführung. Wenn auch die Gefahr, daß der Stempel auf die Matrize aufsitzt oder seitlich drückt, bei Block-, Säulenführung- oder Plattenführungschnitten nicht unmittelbar besteht, so leidet aber doch die genaue Stempelführung. Man überzeuge sich auch, daß Stößel und Maschinentisch genau winklig zueinander stehen. Diese Arbeit muß gewissenhaft und von berufener Seite ausgeführt werden, weil die Auffassungen über genügende Genauigkeit verschieden sind. Schließlich hängt der Erfolg noch vom Einrichten und von der Instandhaltung des Werkzeuges ab. Es kann hier nicht gesagt werden, auf was alles beim Einrichten zu achten ist, ebensowenig wie der Herstellungsgang bei der Anfertigung des Werkzeuges behandelt werden sollte. Nur auf einige besondere Punkte soll noch hingewiesen werden.

Man lasse den Stempel nur wenige Zehntelmillimeter tief in die Matrize eingreifen und achte darauf, daß der Stempel nicht die Neigung hat, das Blech zu verschieben. Schleift man den Stempel des leichteren Schneidens wegen etwas hohl, so nimmt man damit in Kauf, daß die spitzer gewordenen Kanten rascher stumpf werden als die anderen und früher Grat schneiden.

In dem Bestreben, die Maschinen nicht zu oft stillsetzen zu müssen, lasse man doch die Schnittkanten nicht zu stumpf werden. Bei jedem Nachschleifen sollten nicht mehr als $^2/_{10}$ mm abgeschliffen werden müssen. Sind die Schnittkanten zu rund, so ist das Werkzeug — ähnlich wie bei zu stumpfen Fräsern — rasch verbraucht. Der Schleifer kommt auch leicht in die Versuchung, den Stein zu sehr angreifen zu lassen; die Folge ist, daß die Schnittflächen ausgeglüht und bald wieder stumpf werden. Beim Naßschleifen besteht die Gefahr, daß infolge der zu hohen örtlichen Erwärmung und des darauffolgenden Abschreckens feine Haarrisse entstehen, die das Werkzeug u. U. unbrauchbar werden lassen. Den Abfallstreifen im Netz halte man nicht allzu schmal, denn sobald der Schnitt nicht mehr

ganz scharf ist, findet vor dem Abscheren ein Biegen statt, und die Blechkanten werden zackig und bekommen Grat. Das Blech soll nicht wellig sein und soll glatt auf der Matrize aufliegen. Beim Arbeiten öle man den Stempel oder das Blech etwas ein und ziehe die Schnittkanten von Zeit zu Zeit mit dem Ölstein ab; beides erhöht die Schnittdauer. Wenn möglich, vermeide man es, mit demselben Werkzeug Bleche verschiedener Stärke zu stanzen. Der Luftspalt zwischen Stempel und Matrize ist bei derselben Materialart nur für eine ganz bestimmte Blechstärke richtig. Ist das Blech zu dick, so leidet das Werkzeug, ist es zu dünn, so entsteht Grat.

DER LEHRENBEDARF BEI DER ABGESTUFTEN EINHEITSWELLE UND BEI DER EINHEITSBOHRUNG.

Von W. Kühn, Frankfurt a. M.

Inhalt: Erörterung der infolge des Nebeneinanderbestehens von Einheitswelle und Einheitsbohrung erforderlichen Richtlinien für die verschiedenen Fabrikate. Hinweis auf die Entwicklung der Lehren, durch die ein Betrieb in wenigen Lehren sämtliche Paßmaße zur Verfügung hat und unabhängig von beiden Systemen wird. Nachweis an einigen Beispielen, daß das System der Einheitsbohrung die geringere Lehrenzahl benötigt und der Einheitswelle an allen Stellen überlegen ist, an denen nicht die wirklich glatte Welle ohne Nachteil angewendet werden kann.

Durch eingehende Untersuchungen und Erörterungen ist die Unmöglichkeit festgestellt, die Passungen auf ein einziges System, das der Einheitswelle oder das der Einheitsbohrung, zu beschränken. Die Praxis muß sich also mit diesen beiden Systemen abfinden, und es bleibt ihr nichts anderes übrig, als Richtlinien für das eine oder andere System bzw. für die verschiedenen Fabrikate oder Industriegruppen aufzustellen, nach denen zur Hauptsache zu arbeiten ist. Ein Zwang für bestimmte Paßmaße kann nur bei Anschlußmaßen eingeführt werden, da anderenfalls hierdurch die Entwicklung der Fabrikate und der Herstellungsarten gehemmt würde. Derartige Richtlinien sind vom Normenausschuß für einzelne Industriegruppen bereits ausgearbeitet und werden veröffentlicht. — Im allgemeinen kann man sagen, daß für den besseren Maschinenbau mit vielen verschiedenen Passungen und mehrfach abgesetzten Wellen die Einheitsbohrung zur Hauptsache vorzuziehen ist, daß jedoch dort, wo wenige verschiedene Passungen vorkommen, viele glatte Wellen zur Anwendung gelangen und feste Sitze vielfach durch Klemmung, Keile oder Schrauben erzeugt werden, das System der Einheitswelle Vorteile bietet. Ob eine Welle glatt oder abgesetzt ausgeführt werden soll, hängt nicht allein von den Passungen und der Herstellung ab, sondern der Einbau und der spätere Betrieb spielen eine wichtige Rolle; auch ist vielfach zu überlegen, welches der beiden Teile bei Betriebsstörungen nachgearbeitet und welches ersetzt werden soll, oder ob zweckmäßig beide Teile ganz ausgewechselt werden.

Trotz der Aufstellung der Richtlinien für die verschiedenen Maschinengattungen bestehen jedoch für die allgemeine Durchführung der austauschbaren Bearbeitung noch große Schwierigkeiten. Die Fabrikate der einzelnen Firmen sind in einer fortwährenden weiteren Entwicklung begriffen, dabei ändern sich nicht nur die erforderlichen Nenndurchmesser, sondern auch die Sitze; auch muß hier oder da zu dem anderen System übergegriffen werden. Außerdem spielen noch die für viele Fälle ungenügende heutige Prüfart und das Fehlen von geeigneten Lehren eine große Rolle.

Schlesinger hatte zwar schon 1903 durch seine Versuche auf die durch die Verschiedenheit der Lehren entstehenden verschiedenen Meßfehler hingewiesen, jedoch kannte man vorläufig keine besseren Lehren. Inzwischen haben sich nun die Schwierigkeiten, infolge des vielseitigeren Gebrauchs der Lehren, in erhöhtem Maße gezeigt. Man hofft, diese Fehler durch Feststellung der Berührungsfehler und entsprechende Korrektion der Lehrenmaße zu beseitigen. Das beste wäre es natürlich, eine gleichartige Berührung bei allen Durchmessern zu erzielen.

Bei den größeren Rachenlehren macht sich auch das Gewicht der Lehren unangenehm bemerkbar, da diese Lehren infolge des durch ihr eigenes Gewicht entstehenden größeren Meßdruckes nachgeben und dadurch ein zu großes Maß gestatten, während gleichzeitig die für die großen Innendurchmesser verwendeten Kugelendmaße praktisch zu kleine Meßwerte ergeben. Es ergeben sich also bei den großen Durchmessern allein schon durch die Lehrenarten zu straffe Sitze.

Je nach Art und Vielseitigkeit der Fabrikation nimmt der erforderliche Lehrenbestand kleineren oder größeren Umfang an. Berücksichtigt man nun noch, daß außer den Lehren für die Paßmaße noch eine ganze Reihe Lehren für die Vormaße erforderlich ist, und außerdem noch die vielen Kontrollscheiben hinzukommen, so kann man verstehen, daß manche Firmen recht zögernd an die Beschaffung der Lehren herangehen, besonders da unter Umständen ein Wechsel in den Fabrikaten auch einen Wechsel in dem Lehrensystem herbeiführen und damit ein Überdenhaufenwerfen des neu beschafften Lehrenparkes eintreten kann.

Hier kann allein die Entwicklung der Lehren helfen. Wenn auch für viele Fälle die jetzigen starren Lehren ihren Zweck gut erfüllen, so sind doch in vielen Fällen die Abhängigkeit des Meßdruckes vom Arbeiter und vom Gewicht der Lehre und die Abnutzung der Tastflächen sowie die erforderlichen vielen Kontrollscheiben schon recht unangenehm empfunden worden; ebenfalls fehlt den starren Lehren ein geeignetes Vormaß, das eine dauernde Verfolgung des Arbeitsvorganges und ein Einstellen der Rundschleifmaschine gestattet, auch könnte die Anzahl der Lehren wesentlich vermindert werden, wenn für jeden Nenndurchmesser nur eine Außen- und eine Innenlehre erforderlich wäre. Hierdurch würde dann auch die Abhängigkeit von dem einen oder anderen System hinfällig, da sowohl die Außen- als auch die Innenlehren für sämtliche Paßmaße verwendet werden können.

Versuche in dieser Richtung, die besonders die Firma Carl Zeiss, Jena, angestellt hat, haben allen Erwartungen entsprochen; in Fig. 1 u. 2 sind derartige Zeiss-Lehren wiedergegeben.

Fig. 1 zeigt ein **Passameter**, eine Lehre für Außendurchmesser, die sämtliche Paßmaße enthält, Fig. 2 ein **Passimeter,** das sämtliche Paßmaße für Innendurchmesser hat. Fig. 3—5 zeigen Zeigerblätter für Passameter für verschiedene Gütegrade und Fig. 6 stellt das umschaltbare Zeigerblatt der Passimeter dar. Die Zeigerblätter sind nach Paßmaßen eingeteilt und die Übersetzungen bei den verschiedenen Lehrengrößen so gewählt, daß das Bild der Zeigerblätter bei allen Lehrengrößen das gleiche bleibt. Die Form der Toleranzfelder läßt eine gute Unterscheidung der einzelnen Paßmaße und eine gute Erkennung der Grenzen zu; für die verschiedenen Gütegrade sind verschiedene Farben gewählt. Als sekundäre Skala ist eine Millimeterskala vorgesehen. Der Tastbolzen wird durch Federdruck in die Meßstellung gebracht und durch Fingernocken von dem Arbeitstück ab-

gehoben. Durch entsprechende Ausbildung und Stützung ist für ein schnelles und sicheres Messen gesorgt. Die Lehren besitzen ein reichliches Vormaß, um jederzeit den Stand der Arbeit und das zylindrische Arbeiten der Maschine kontrollieren zu können, ohne daß hierfür wie bisher ein Mikrometer zur Hand genommen werden muß. An der festen Tastseite ist eine verdeckte Nachstellung vorgesehen, durch die eine genaue Einstellung erfolgen kann. Die Kontrolle der Lehren erfolgt durch Kontrollscheiben, die das Nennmaß haben. Durch das Vorhandensein derartiger Lehren wird sich sicher manche Firma schneller zur Einführung der austauschbaren Bearbeitung entschließen, da der Lehrenbestand durch die größere Vielseitigkeit der Lehren, den Fortfall der Kontrollscheiben für die verschiedenen Paßmaßgrenzen und die am Arbeitsplatz jeweils erforderliche geringere Lehrenanzahl wesentlich geringer ausfällt, als bei starren Lehren, und die Lehren auch bei einem Wechsel der Fabrikate oder der Fabrikationsart ihre Gültigkeit behalten.

Wenn auch der bessere Maschinenbau im allgemeinen am vorteilhaftesten nach dem System der Einheitsbohrung

Fig. 1. Zeiss-Passameter.
Gefühlstasterlehre für Außenmessungen nach PE. u mm und mit Prüffeldern.

arbeitet, so kann er jedoch die Einheitswelle in Form der glatten Welle nicht entbehren. Die Wirtschaftlichkeit erfordert es, daß sämtliche Teile den Zwecken entsprechend in der hierfür in Betracht kommenden einfachsten Form und billigsten Weise hergestellt werden. Hieraus folgt, daß unnötige Absätze an Wellen zu vermeiden sind, wenn Arbeitsweise, Einbaumöglichkeit, Betriebssicherheit oder die erforderliche Lebensdauer des Arbeitsteiles dadurch nicht beeinträchtigt bzw. gefährdet sind, wie z. B. bei den langsam laufenden Steuerwellen bei Automaten u. dergl. und bei Rollenbolzen oder ähnlichen Teilen.

Fig. 7 zeigt die Steuerwelle eines Gridley-Automaten; die Bohrungen sämtlicher Trommeln und Lager können normal ausgeführt werden, wenn für die Welle die Abmessungen der engen Laufwelle gewählt werden.

Fig. 2. Zeiss-Passimeter.
Gefühlstasterlehre für Innenmessungen nach PE. u. mm und mit Prüffeldern.

Fig. 8 zeigt die Steuerwelle eines Samson-Automaten. Die Welle erhält wegen der mehrfachen Lagerung und der vielen aufzubringenden Teile zweckmäßig die Abmessungen der Laufwelle; die Bohrungen werden wieder sämtlich normal. Da diese Maschinen im übrigen nach dem

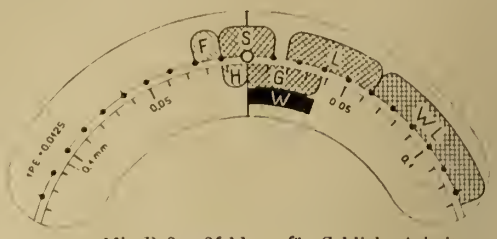


Fig. 3. Mit Paßmaßfeldern für Schlicht-Arbeiten.

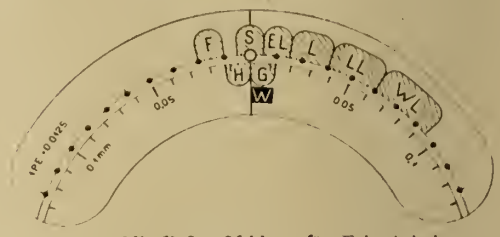


Fig. 4. Mit Paßmaßfeldern für Fein-Arbeiten.

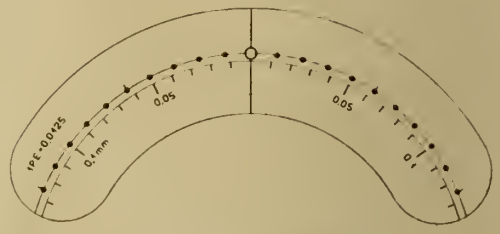


Fig. 5. Ohne Paßmaßfelder.

Fig. 3–5. Verschiedene Zeigerblätter für Zeiss-Passameter mit Paßmaßfeldern für Schlicht- und Fein-Arbeiten oder ohne Paßmaßfelder lediglich mit PE.- und mm-Skalen.

System der Einheitsbohrung gearbeitet werden, so sind für die Anwendung der glatten Einheitswelle in vorstehenden beiden Beispielen auch bei Anwendung von starren Lehren keine Sonderlehren erforderlich, sondern es werden hierfür ausschließlich Paßmaße gebraucht, die im System der Einheitsbohrung vorhanden sind; dies wäre nicht der Fall, wenn für die glatten Wellen die Abmessungen der Normalwellen gewählt würden, da dann für die Bohrungen Paßmaße

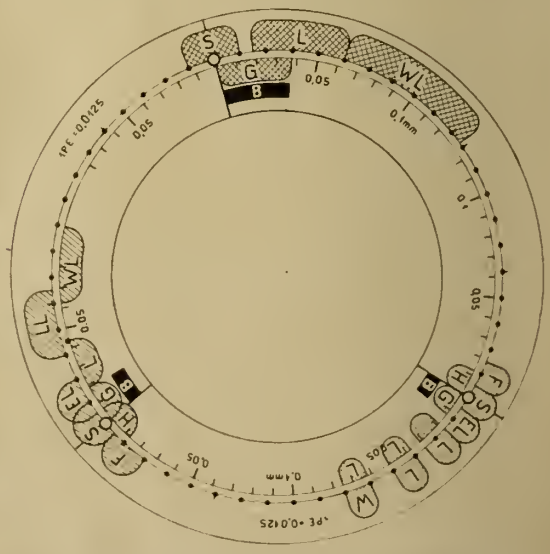


Fig. 6. Umschaltbares Zeigerblatt für Zeiss-Passimeter mit Paßmaßfeldern für verschiedene Gütegrade.

aus dem System der Einheitswelle genommen werden müßten.

Das lehrenhaltige Schleifen sehr langer glatter Wellen ergibt jedoch größere Schwierigkeiten als das Schleifen von abgesetzten Wellen mit nicht übermäßig langen glatten Enden, auch wird das Absetzen aus Passungs-, Zusammenbau- und Betriebsgründen im besseren Maschinenbau stets überwiegen, und beim Absetzen bietet das System der Einheitsbohrung konstruktiv und wirtschaftlich Vorteile, da vielfach die Paßmaßunterschiede der gleichen Nenndurchmesser für die Absätze genügen und auch leichteren Einbau ergeben als Millimeterabsätze, auch können diese Paßunterschiede beim Vordrehen unberücksichtigt bleiben und brauchen nur auf der Rundschleifmaschine erzeugt zu werden. Dies soll hier an zwei Beispielen zahlenmäßig nachgewiesen werden, deren Konstruktion einmal nach der Einheitsbohrung und einmal nach der Einheitswelle durchgeführt ist.

Fig. 9 u. 10 zeigen die Arbeitspindel einer Drehbank, und zwar Fig. 9 nach Einheitsbohrung und Fig. 10 nach Einheitswelle.

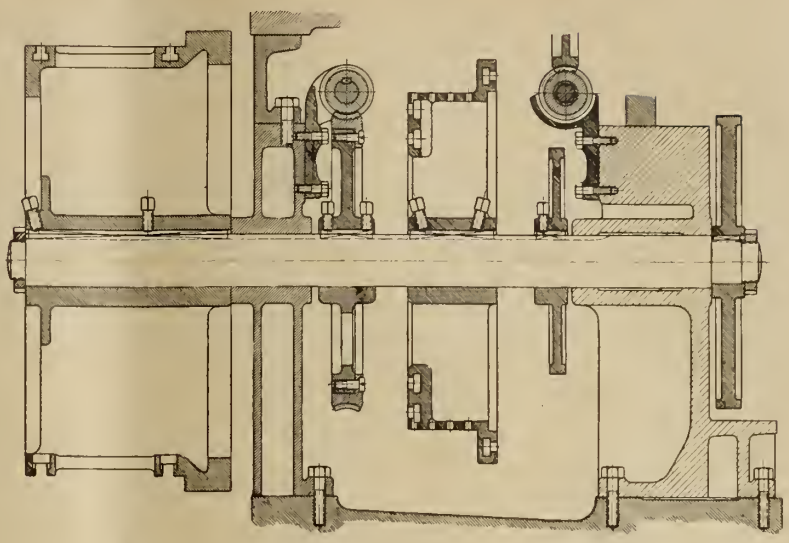


Fig. 7. Glatte Steuerwelle bei einem Gridley-Automaten.

Es ergibt sich hierfür bei 7 Paßstellen:

	nach Einheitsbohrung	nach Einheitswelle
Anzahl der verschiedenen Nenndurchmesser	4	6
Anzahl der Vordrehrachenlehren	4	6
„ „ Fertigrachenlehren	6	6
„ „ verschiedenen Lehrbolzen	4	6
Gesamtzahl der erforderlichen Lehren	14	18

Es ergibt sich für beide Wellen bei 8 Paßstellen:

	nach Einheitsbohrung	nach Einheitswelle
Anzahl der verschiedenen Nenndurchmesser	2	4
Anzahl der Vordrehrachenlehren	2	4
„ „ Fertigrachenlehren	5	5
„ „ verschiedenen Lehrbolzen	4	7
Gesamtzahl der erforderlichen Lehren	11	16

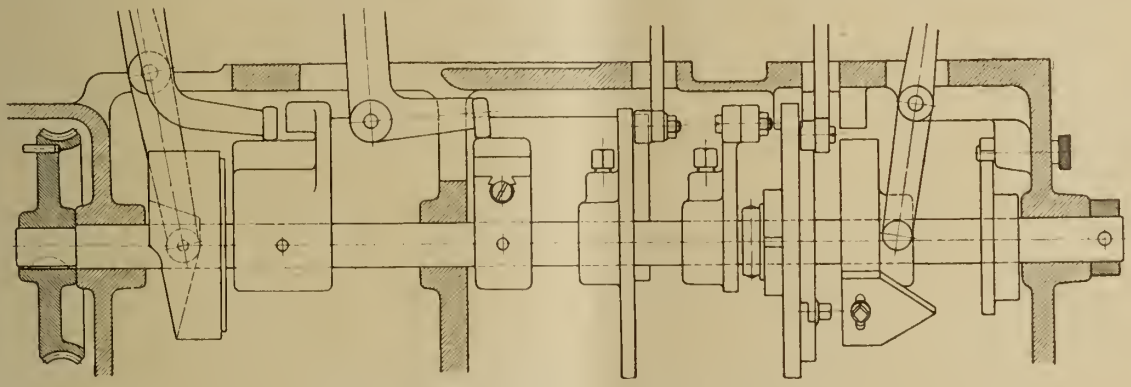


Fig 8. Glatte Steuerwelle bei einem Samson-Automaten.

Die Konstruktion nach Einheitsbohrung ergibt also 4 Lehrenmaße weniger als nach Einheitswelle.

Bei Verwendung der „Zeiss-Passameter" anstatt der Fertigrachenlehren vermindert sich die Lehrenzahl bei der Konstruktion nach Einheitsbohrung um weitere 2 Stück.

In den Fig. 11 u. 12 ist ein weiteres Beispiel „Antrieb einer Zugspindel" einmal nach Einheitsbohrung und einmal nach Einheitswelle gezeigt. Um das Normteil ohne Beschädigung der Welle aufbringen zu können, mußte bei der Konstruktion nach Einheitswelle (Fig. 12) die obere Welle rechts auf 24 abgesetzt werden; ein Absetzen der mittleren Lagerstelle ist wegen des durchzubringenden Keiles für das Zahnrad nicht möglich.

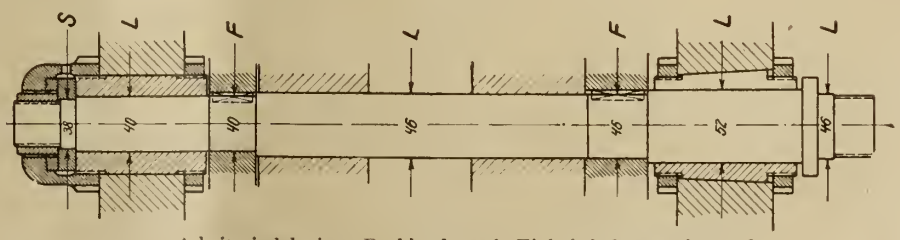


Fig. 9. Arbeitspindel einer Drehbank nach Einheitsbohrung abgestuft.

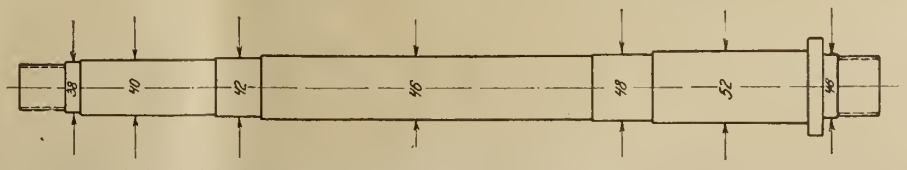


Fig. 10. Arbeitspindel einer Drehbank nach Einheitswelle abgestuft, wobei die geringen Abstufungen für die Keile in den Kauf genommen sind, um für die Lagerstellen die gleichen Nenndurchmesser wie in Fig. 9 zu erhalten.

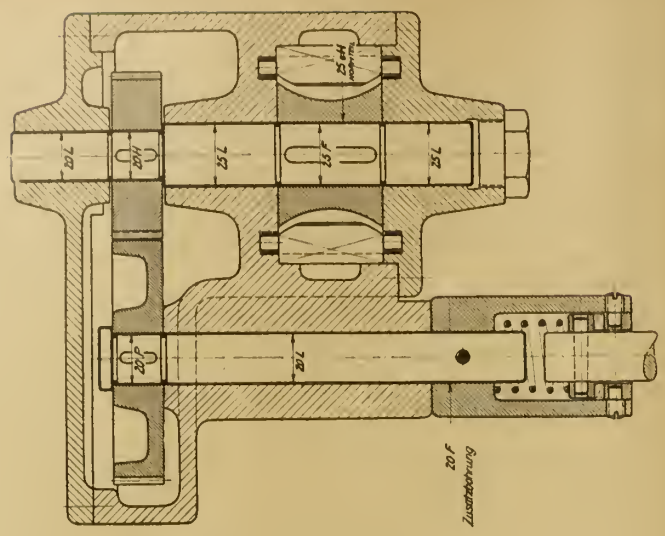


Fig. 11.
Antrieb einer Zugspindel; Wellen abgestuft nach Einheitsbohrung.

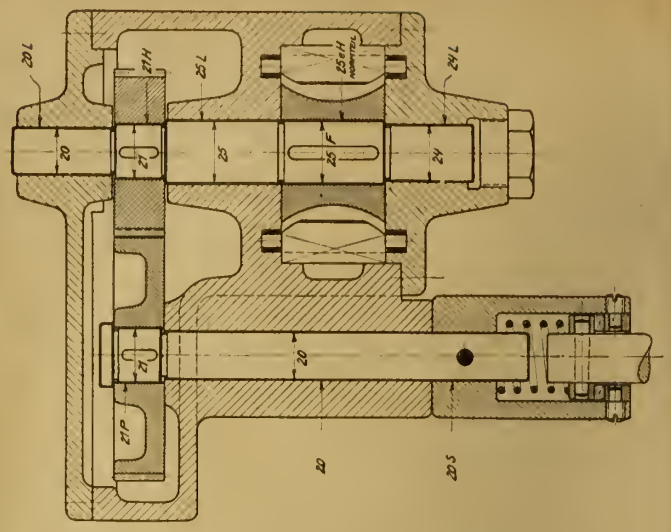


Fig. 12.
Antrieb einer Zugspindel; Wellen abgestuft nach Einheitswelle.

Die Ausführung nach Einheitsbohrung ergibt also 5 Lehrenmaße weniger als die Ausführung nach Einheitswelle, von denen trotz der Zuhilfenahme einer Zusatzbohrung am rechten Ende der unteren Welle allein 3 auf die Bohrungslehren entfallen.

Noch schärfer wird der Unterschied bei der Verwendung der „Zeiss-Passmeter"; hiervon sind für die Fertigmaße erforderlich:

bei Konstruktion nach Einheitsbohrung:	bei Konstruktion nach Einheitswelle:
2 Passameter 2 Passimeter	4 Passameter 4 Passimeter
insgesamt 4 Passmeter	gegen 8 Passmeter oder 12 feste Fertiglehren bei der Ausführung nach Einheitswelle.

Es ist für den erforderlichen Lehrenbestand und seine Verwaltung und Instandhaltung sowie für den Arbeiter selbst um so vorteilhafter, je geringer die Anzahl der Lehren ist, die für ein Arbeitstück gleichzeitig an einem Arbeitsplatz benötigt werden. Die wegen der Passungen abgestufte Einheitswelle ist einer Konstruktion nach Einheitsbohrung gegenüber in vielen Fällen im Nachteil, da sie meist mehr verschiedene Nenndurchmesser und somit mehr Lehren ergibt. Da die Wellen in weit überwiegendem Maße die längeren Teile sind, auf denen eine größere Anzahl kürzerer Teile mit Paßbohrungen untergebracht werden soll, so sind Passungsabstufungen bei Wellen häufiger als in Bohrungen, und somit ergeben sich in den meisten Fällen die größeren Vorteile, wenn nach der Einheitsbohrung gearbeitet wird und die Passungsunterschiede in die Wellen gelegt werden; Vorteile gegenüber der Einheitsbohrung bietet nur die wirklich glatte Welle, dort, wo sie ohne Nachteil für den Zusammenbau und den späteren Betrieb angewendet werden kann.

DIE TOLERIERUNG DES U S ST.- GEWINDES.

Von G. Berndt, Berlin.

Inhalt: Auf Grund der Veröffentlichungen des amerikanischen Normenausschusses werden das von ihm angegebene Profil des U S St.-Gewindes mit Spitzenspiel entwickelt und die vorgeschlagenen Herstellungstoleranzen der Schraubengewinde mit den entsprechenden englischen und deutschen Werten verglichen. Ferner wird ihre in Aussicht genommene Prüfung durch Lehren sowie deren Kontrolle kritisch besprochen.

Bei der Aufstellung von Vorschlägen für die Tolerierung des SI.-Gewindes*) wurde auch ein kurzer geschichtlicher Abriß über die bisher in Deutschland, England und in den Vereinigten Staaten aufgestellten Gewindetoleranzen gegeben. Dabei zeigten sich die englischen Toleranzen (BSW.-, BSF.- und BA.-Gewinde) als die wertvollsten, weil bei ihnen nicht nur der Einfluß der Steigungsfehler, sondern auch der der Winkelabweichungen bei dem Flankendurchmesser folgerichtig berücksichtigt war; es sei dazu auf den besonderen Bericht über das BSF.-Gewinde verwiesen**). Inzwischen sind nun auch die Arbeiten des Normenausschusses der Vereinigten Staaten bekanntgeworden; sie liegen in zwei Veröffentlichungen vor. Die erste ist der Bericht der „National Screw Thread Commission", die auf Veranlassung der „American Society of Mechanical Engineers", der „Society of Automobile Engineers" und des „Bureau of Standards" durch die Kongreßakte vom 16. Juli 1918 eingesetzt wurde, und der je zwei Vertreter des Heeres und der Marine sowie vier Wissenschaftler und Techniker angehören. Dieser Bericht ist veröffentlicht in der Nr. 42 der Misc. Publ. des „Bureau of Standards", der aber leider nicht im Original zu erhalten war. Die folgenden Ausführungen gehen deshalb auf den entsprechenden Aufsatz im „Mechanical Engineering" 42, S. 337, 1920, zurück und sind zum Teil ergänzt durch die Auszüge aus dem Originalbericht in „Iron Age" 1919, S. 1020, „Machinery" 26, S. 1019 u. 1129, 1920, „Amer. Mach." 53, S. 507, 1920. Ihre endgültige Fassung haben diese Arbeiten dann erhalten in dem „Report of the Working Committee to the Sectional Committee on the Standardization and Unification of Screw Threads, organized under the rules of the American Engineering Standards Commission", der am 10. April 1922 abgeschlossen und in einem in Maschinen-

*) G. Berndt, „Präzision" 1, S. 284, 1922; „Werkstattstechnik" 16, S. 349, 1922.

**) G. Berndt, „Präzision" 1 S. 194, 1922.

schrift vervielfältigten Exemplar hier zugänglich war. Der Arbeitsausschuß hat die Vorarbeiten der „National Screw Thread Commission" mit ganz geringfügigen Änderungen übernommen, die nachstehend einzeln aufgeführt werden sollen. Vor allem handelt es sich dabei um die Beschränkung auf das U S St.-Gewinde (während die von diesem außerdem behandelten Kupplungengewinde erst später erledigt werden sollen).

Es werden zwei Gewinde (gleichen Profils), ein Grob- und ein Feingewinde unterschieden. Das erste ist das alte, 1864 von Sellers aufgestellte und später als United States Standards-Gewinde bezeichnete, mit dem Unterschied, daß die Durchmesser $^3/_8$, $^5/_8$ u. $^7/_8$" fortgelassen sind, und daß es sich nur bis 3" erstreckt. Dafür ist es aber unter $^1/_4$" ⌀ durch 9 Gewinde ergänzt, mit den Nummern 1—6, 8, 10 u. 12, die aus den Standards der ASME für Maschinenschrauben, Sondergrößen, entnommen sind*).

Neben diesen „National Coarse Thread Series" laufen nun die „National Fine Thread Series" einher, die sich nur dadurch von jenen unterscheiden, daß sie für dieselben Durchmesser feinere Steigungen aufweisen und außerdem noch ein Gewinde Nr. 0 enthalten. Dabei sind die Nummern 0—12 das von der ASME aufgestellte amerikanische Feingewinde (Standards für normale Maschinenschrauben), während die Steigungen für die Durchmesser von $^1/_4$—3" dem SAE.-Gewinde (und zwar mit regular pitch) entnommen sind (dieses selbst erstreckt sich bis 6" und hat außerdem noch eine Reihe mit feineren Steigungen). Endgültig ist das Feingewinde nur bis 1½" ⌀ genormt; es wird hauptsächlich zur Anwendung im Kraftwagen- und Luftfahrzeugbau empfohlen. Die Durchmesser und Ganghöhen sind in der nachfolgenden Tafel zusammengestellt.

Tafel I.

Durchmesser und Steigungen des U S St.-Gewindes.

Nr.	Gänge/1" grob	Gänge/1" fein	Durchmesser	Gänge/1" grob	Gänge/1" fein
0	—	80	$^1/_2$"	13	20
1	64	72	$^9/_{16}$"	12	18
2	56	64	$^5/_8$"	11	18
3	48	56	$^3/_4$"	10	16
4	40	48	$^7/_8$"	9	14
5	40	44	1"	8	14
6	32	40	1$^1/_8$"	7	12
8	32	36	1$^1/_4$"	7	12
10	24	32	1$^1/_2$"	6	12
12	24	28	1$^3/_4$"	5	12
⌀ $^1/_4$"	20	28	2"	4½	12
⌀ $^5/_{16}$"	18	24	2¼"	4½	12
⌀ $^3/_8$"	16	24	2½"	4	12
⌀ $^7/_{16}$"	14	20	2$^3/_4$"	4	12
			3"	4	10

Das U S St.-Gewinde hat — wie das SI.-Gewinde — einen Flankenwinkel von 60° und ist an der Spitze und im Grunde um je $^1/_8$ t (t die Höhe des ausgezogenen Dreiecks) abgeflacht; dagegen war bei ihm, im Gegensatz zum SI.-Gewinde, ein Spitzenspiel bisher nicht vorgesehen. Jetzt ist es indessen auch beim U S St.-Gewinde eingeführt, aber — wiederum im Gegensatz zum SI.-Gewinde — nur in die Mutter verlegt. Die Festsetzungen darüber lauten, daß die Abflachung am Außendurchmesser der Mutter um $^1/_3$ bis $^2/_3$ ihres sonstigen Wertes (von $^1/_8$ t = $^1/_6$ t_2, wo t_2 die Tragtiefe der alten Sellers-Form ist) verringert werden soll. Auch beim SI.-Gewinde hat man das Spiel nicht streng festgelegt, sondern nur gewisse Grenzen ($^1/_{16}$ bis $^1/_{24}$ t) dafür gegeben; trotzdem wurde aber praktisch fast allgemein nur ein bestimmter Wert, nämlich $^1/_{19}$ t gebraucht, der jetzt auch vom NDI (s. DI Norm 13 u. 14) angenommen ist. Genau so wird auch beim U S St.-Gewinde nur mit einem Werte, und zwar $^1/_3$ gerechnet. Damit beträgt also das Spiel am Außendurchmesser $^1/_{18}$ t_2. Im Gegensatz dazu ist ferner festgesetzt, daß am Kerndurchmesser der Mutter das vorspringende Gewinde um $^1/_6$ bis $^1/_4$ t_2 entfernt werden soll, wobei praktisch auch nur der erstere Wert benutzt wird; dadurch wird also die Tragtiefe auf $^5/_6$ t_2 verringert. Auf Grund dieser Bestimmungen ergibt sich das in Fig. 1 dargestellte Profil.

Dieses wird nur verständlich, namentlich in Hinsicht auf die ganz verschiedene Größe des Spieles am Außen- und Kerndurchmesser, wenn man die weiteren Angaben über die Toleranzen mit dazu nimmt. In diesen heißt es nämlich, daß der größte Kerndurchmesser des Bolzens dann entsteht, wenn die Spitze des Schneidstahles um $^1/_{18}$ t_2 abgeschliffen oder abgenutzt ist; dadurch wird der Kerndurchmesser um $^1/_9$ t_2 vergrößert, und es verringert sich das Spiel von $^1/_6$ t_2 auf $^1/_9$ t_2; trotzdem ist es noch doppelt so groß als das Spiel im Außendurchmesser. Schließlich dürfen die einspringenden Winkel noch abgerundet statt abgeflacht sein, wobei die Abrundung so auszuführen ist, daß das Zusammenschrauben von Bolzen und Mutter

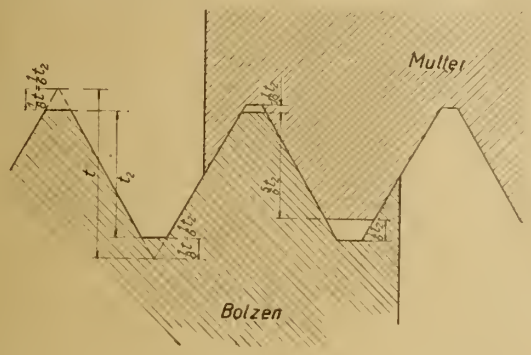


Fig. 1.

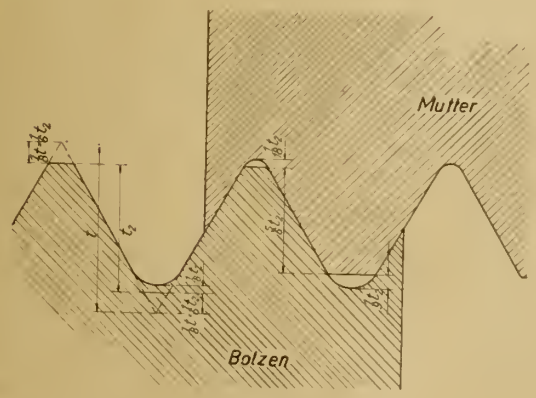


Fig. 2.

nicht gehindert wird. Daß das Spiel am Kerndurchmesser größer als am Außendurchmesser ist, findet seine (spätere) Begründung in der Wahl der Toleranzen für den Kerndurchmesser der Mutter. Die vorgenommene Profiländerung am Kerndurchmesser des Bolzens ist wahrscheinlich deshalb in die Toleranz verlegt worden, um bei ihm — wenigstens theoretisch — das alte Sellers-Profil aufrecht zu erhalten. Tatsächlich ist aber auch hier jetzt eine Profiländerung eingetreten, so daß es entschieden besser ist, sie auch klar zum Ausdruck zu bringen.

Das sich nach diesen Änderungen ergebende Profil ist in Fig. 2 dargestellt. Es entspricht im wesentlichen dem Profil des SI.-Gewindes: der Außendurchmesser des Bolzens ist abgeflacht, der der Mutter abgerundet, mit einem Spiel von $^1/_{18}$ t_2 (= $^1/_{13,5}$ · t, gegenüber $^1/_{19}$ t beim SI.-Gewinde); ebenso ist der Kerndurchmesser des Bolzens ab-

*) Trans. ASME 29, S. 99, 1908.

gerundet und der der Mutter abgeflacht, mit einem Spiel von $^1/_9\ t_2$ ($= {}^1/_{6,75}$ t, gegenüber gleichfalls $^1/_{19}$ t beim SI.-Gewinde). Ferner besteht ein Unterschied insofern, als bei dem Kerndurchmesser der Mutter des SI.-Gewindes das theoretische Maß bestehen geblieben ist und bei dem des Bolzens sich um den Betrag $^1/_{19}$ t verkleinert, während beim U S St.-Gewinde dieser um $^1/_{18}\ t_2$ und der der Mutter um $^1/_6\ t_2$ gegenüber dem theoretischen Wert vergrößert ist.

Die Aufstellung der Toleranzen ist so erfolgt, daß man für eine bestimmte Gangzahl einen bestimmten Wert für die Toleranz des Flankendurchmessers bei den einzelnen Sitzen festlegte. Bisher sind 3 Sitze genormt, der leichte (L), der mittlere (M) und der enge (E), während ein weiter (W) Sitz zwar vorgeschlagen aber noch nicht endgültig übernommen ist und für einen festen Sitz (F) überhaupt noch keine Angaben vorliegen. Als Grundlage ist dabei angenommen: Gangzahl n = 20 (Steigung h = 1,27 mm) mit folgenden Werten:

Sitz	W	L	M	E
$\delta\ \varnothing_{Fl.}$	4,5	3,0	2,0	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$ Zoll
	11,4	7,6	5,1	2,5 μ

Die Wahl der Werte 3,0 u. $2{,}0 \cdot 10^{-3}$ für L u. M erklärt sich wohl aus dem Bestreben, damit einen Anschluß an die früher von der ASME angegebenen Toleranzen zu gewinnen, und zwar würde dabei der leichte Sitz dem 1908 aufgestellten*), von 18 bis 40 Gang sich erstreckenden, der mittlere dagegen dem 1918 vorgeschlagenen**) von 20 bis 4½ Gang reichenden entsprechen. Die beiden anderen Sitze dürften dann durch eine geeignete Angliederung entstanden sein.

Die Anlehnung an die Vorschläge von 1908 geht sogar noch weiter; man hat nämlich die Abhängigkeit der Toleranz des Flankendurchmessers von der Steigung derart gewählt, daß sich beim leichten Sitz (wenigstens für n > 20) Übereinstimmung mit jenen auf $0{,}1 \cdot 10^{-3}$ Zoll ergibt. Dies wird (mit zwei Ausnahmen) dadurch erreicht, daß die Toleranz des Flankendurchmessers $\delta\ \varnothing_{Fl.}$ prop. $h^{0,6}$ gesetzt wird, wie aus Tafel II folgt. Mit dem mittleren Sitz hat man anscheinend Anschluß an die Werte von 1918 gesucht und diese, abgesehen von den groben Gewinden (n < 6) durch die Beziehung $\delta\ \varnothing_{Fl.}$ prop. $h^{0,9}$ erreicht; in dem Bereich von n = 20 bis 7 beträgt nach Tafel II der größte Unterschied der hiernach berechneten gegen die früheren Werte nur $0{,}3 \cdot 10^{-3}$ Zoll.

Tafel II.

$\delta\ \varnothing_{Fl.} \cdot 10^{-3}$ Zoll.

n	ASME 1908	leichter Sitz	n	ASME 1918	mittlerer Sitz
80	1,4	1,4	20	1,8	2,0
72	1,5	1,5	18	2,0	2,3
64	1,6	1 6	16	2,3	2,5
56	1,7	1,7	14	2,5	2,8
48	1,9	1,8	13	2,7	2,9
44	2,0	1,9	12	2,8	3,1
40	2,1	2,0	11	3,1	3,2
36	2,2	2,1	10	3,4	3,5
32	2,3	2,3	9	3,7	3,8
30	2,4	—	8	4,0	4,2
28	2,4	2,6	7	4,3 — 4,5	4,5
24	2,6	2,8	6	4,8 — 5,0	5,5
22	2,7	—	5	5,4 — 5,7	6,3
20	2,8	3,0	4½	5,9	6,9
			4	—	7,5

Die so für die einzelnen Sitze erhaltenen Werte stellen aber erst die Nettoflankendurchmessertoleranzen dar. Sie werden nämlich noch durch die Abweichungen der zur Prüfung dienenden Lehren vom theoretischen Wert beeinflußt, und zwar können sie vergrößert werden 1. durch den Durchmesserfehler der Gutseite der Lehre, 2. u. 3. durch die zur Kompensation von Steigung- und Winkelfehlern notwendige Änderung des Flankendurchmessers der Gutseite und 4. durch die Durchmessertoleranz der Ausschußseite; von diesen Beträgen sind abzuziehen 5. u. 6. die zur Kompensation von Steigung- und Winkelfehlern notwendige Änderung des Flankendurchmessers der Auschußseite der Lehre. Für n = 20 sollen bei den ersten 3 Sitzen nach den von der Nat. Screw Thread Com. gemachten Angaben sein:

1.	$+0{,}2 \cdot 10^{-3}$	Zoll
2.	$+0{,}34 \cdot 10^{-3}$	,,
3.	$+0{,}2 \cdot 10^{-3}$	,,
4.	$+0{,}2 \cdot 10^{-3}$	,,
5.	$-0{,}2 \cdot 10^{-3}$	,,
6.	$-0{,}17 \cdot 10^{-3}$	,,
zusammen:	$0{,}57 \cdot 10^{-3}$	Zoll.

Es sind also die vorhin für n = 20 gegebenen Zahlen um $0{,}6 \cdot 10^{-3}$ zu erhöhen; für den engen Sitz ist indessen nur der halbe Betrag zuzuschlagen, um die wirkliche Toleranz des Flankendurchmessers zu erhalten.

Die vorstehend angeführten Zahlen stimmen allerdings nicht mit den in den vorliegenden Veröffentlichungen der Nat. Screw Thread Com. für den Flankendurchmesser enthaltenen überein, da hierfür $0{,}3 \cdot 10^{-3}$ Zoll angegeben ist (s. weiter unten). Im Grunde ist dies ziemlich ohne Bedeutung, denn es werden auf die Meßfehler bei dem

weiten	leichten	mittleren	engen	Sitz
$^1/_{7,5}$	$^1/_6$	$^1/_4$	$^1/_4$	

der Gesamttoleranz gerechnet, was ein durchaus annehmbares Verhältnis ist. Da die Meßfehler nun aber von den Meßverfahren abhängen, so sind in den Tafeln nur die Gesamttoleranzen des Flankendurchmessers aufgeführt; es sind also, genau wie bei den erwähnten deutschen Vorschlägen (und auch den Herstellungstoleranzen für Parallelendmaße, Normal- und Grenzlehren) in die Garantien die Meßfehler eingeschlossen. Sie würden sich nach folgenden Formeln berechnen (Maße in Zoll):

Sitz	W	L	M	E
n > 20:	$0{,}0308/n^{0,6}$	$0{,}0217/n^{0,6}$	$0{,}0157/n^{0,6}$	$0{,}0078/n^{0,6}$
n < 20:	$0{,}0477/n^{0,9}$	$0{,}0337/n^{0,9}$	$0{,}0243/n^{0,9}$	$0{,}0122/n^{0,9}$

Für den Steigungsfehler wird ebenso wie bei den englischen Gewinden ein solcher Wert zugelassen, daß er durch die Hälfte der Flankendurchmessertoleranz kompensiert werden kann. Die dazu nötige Verkleinerung des Flankendurchmessers beim Bolzen bzw. Vergrößerung bei der Mutter berechnet sich (genau wie beim SI.-Gewinde)*) zu

$$z = 1{,}732 \cdot \delta h,$$

wobei sich δh wieder auf die Gebrauchslänge bezieht, die im allgemeinen gleich dem Durchmesser angenommen ist.

Ebenso darf auch der Winkelfehler so groß werden, daß er durch die halbe Toleranz des Flankendurchmessers kompensiert werden kann. Die Berechnung erfolgt genau so wie beim BSF.-Gewinde**). Bezeichnet man die Gesamtabweichung mit $\delta\alpha$ und somit den Flankenwinkel mit α, so wird

$$y = \frac{2 \cdot t_2 \cdot \sin \cdot {}^1/_2\,\delta\alpha}{\sin \cdot (\alpha + \delta\alpha/2)} \sim \frac{t_2 \cdot \delta\alpha}{\sin \cdot \alpha}.$$

Während beim Withworth- (und auch beim SI.-)Gewinde t_2 von der Stelle aus gerechnet wurde, an der die Bögen tangieren, wird hier mit der Tragtiefe des theoretischen Gewindes, also mit $t_2 = 0{,}65 . h$ gerechnet. Dann wird

$$y = 0{,}0131 \cdot \delta\alpha/n$$

(y in mm, α in Grad), ein Wert, der praktisch mit dem für das SI.-Gewinde berechneten ($y = 0{,}0133 \cdot h \cdot \delta\alpha$) übereinstimmt. Im übrigen ist auch beim U S St.-Gewinde vor

*) Trans. ASME 29, S. 99, 1908.

**) American Mach. 1918, S. 913; nach Meixner, „Der Betrieb" S. 22, 1919.

*) G. Berndt, „Präzision" 1, S. 283, 1922.

**) G. Berndt, „Präzision" 1, S. 194, 1922.

allem wichtig, daß die Summe y + z nicht die zulässige Toleranz des Flankendurchmessers übersteigen darf, wenn es auch nicht erwünscht ist, daß bei kleiner Winkelabweichung ein entsprechend größerer Steigungsfehler zugelassen wird. Bolzen und Mutter erhalten die gleiche Toleranz des Flankendurchmessers und damit auch gleiche Toleranzen für Steigung und Winkel.

Die Toleranz des Außendurchmessers ist beim Bolzen gleich der doppelten des Flankendurchmessers gewählt; auch sie hängt also von der 0,6ten bzw. 0,9ten Potenz der Steigung ab. Für den ihm entsprechenden Kerndurchmesser der Mutter hat man dagegen direkte Proportionalität zur Steigung selbst gewählt, indem man sie gleich $^1/_6\, t_2 = 0{,}10825 . h$ gesetzt hat.

Auf etwas verwickeltere Weise sind die Toleranzen für den Kerndurchmesser des Bolzens und den Außendurchmesser der Mutter festgelegt. Die Bestimmungen lauten dahin, daß der kleinste Kerndurchmesser des Bolzens dadurch gegeben sein soll, daß die Abflachung beim gleichzeitigen Vorliegen des kleinsten Flankendurchmessers den Wert $^1/_8\, t$ beibehält. Von dem theoretischen (spielfreien) Profil aus gerechnet ist also die Toleranz des Kerndurchmessers nach unten hin gleich der des Flankendurchmessers. Da er nun aber um $^1/_9\, t_2$ vergrößert ist, so gilt für die gesamte Toleranz des Kerndurchmessers:

$$\delta \varnothing_K = \delta \varnothing_{Fl.} + {}^1/_9\, t_2 = \delta \varnothing_{Fl.} + 0{,}07217/n.$$

Entsprechend ist der größte Außendurchmesser der Mutter dadurch festgelegt, daß beim gleichzeitigen Vorliegen des größten zulässigen Flankendurchmessers, eine Abflachung von $^1/_3$ der theoretischen, also von $^1/_{24}\, t = {}^1/_{18}\, t_2$ entsteht. Vom theoretischen Profil aus gerechnet wäre also die Toleranz nach oben hin gleich der des Flankendurchmessers $+2 \cdot {}^2/_3$ der theoretischen Abflachung und somit gleich der Flankendurchmessertoleranz $+{}^2/_9\, t_2$. Da nun der kleinste Außendurchmesser aber dem theoretischen Profil gegenüber schon um $^1/_9\, t_2$ größer ist, so folgt die Gesamttoleranz des Außendurchmessers der Mutter zu

$$\delta \varnothing_A = \delta \varnothing_{Fl.} + {}^1/_9\, t_2 = \delta \varnothing_{Fl.} + 0{,}07217/n;$$

sie ist also mit der Toleranz für den Kerndurchmesser des Bolzens identisch.

Stellt man die gesamten Toleranzen zusammen, so erhält man folgendes Bild:

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$
Bolzen:	$2 \cdot C/n^m$	C/n^m	$C/n^m + 0{,}07217/n$
Mutter:	$C/n^m + 0{,}07217/n$	C/n^m	$C/n^m + 0{,}10825/n$

Dabei ist: $m = 0{,}6$ für $n > 20$
$m = 0{,}9$ für $n < 20$,

und C hat die folgenden Werte:

	W	L	M	E
$n > 20$	0,0308	0,0217	0,0157	0,0078
$n < 20$	0,0477	0,0337	0,0243	0,0122

(alle Maße in Zoll). Vergleicht man damit die Formeln für das BSW.- und BSF.-Gewinde*):

	$\delta \varnothing_A$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	$\delta \varnothing_K$	
Bolzen:	3 PE	2 PE	4 PE	wo 1 PE = $0{,}01 \cdot \sqrt{t}$.,
Mutter:	4 PE	2 PE	3 PE	

so fällt erst recht auf, wie verwickelt die amerikanischen Formeln gestaltet sind.

Wie schon erwähnt, sind 5 verschiedene Sitze vorgesehen, von denen aber der weite Sitz noch nicht endgültig genormt ist, während für den festen Sitz überhaupt noch keine Angaben vorliegen.

Der weite Sitz (W) kommt für die Bolzen und Muttern in Frage, die an verschiedenen Stellen gefertigt werden, und somit für rohe Handelsware, ferner auch für Kupplungen- und gerades Rohrgewinde. Er hat stets ein bestimmtes Mindestspiel im Flankendurchmesser, das durch Verkleinerung des Bolzens gewonnen wird.

Der leichte Sitz (L) gilt für Teile, die von Hand zusammengeschraubt werden, und bei denen ein gewisses Spiel nicht stört. Er findet Verwendung bei den Befestigungschrauben der Industrie.

Der mittlere Sitz (M) soll angewendet werden bei besseren, austauschbaren Schrauben, wie Bolzen und Muttern für Kraftwagen. Bei den beiden Sitzen L u. M ist kein Mindestspiel im Flankendurchmesser vorgesehen (dieses ist also O).

Der enge Sitz (E) kommt in Frage für beste Handelsware, wobei die Benutzung des Schraubenziehers notwendig werden kann. Da hierbei ein bestimmtes Aussuchen erforderlich sein wird, wird man den Sitz nur dort brauchen, wo er, wie z. B. im Flugzeugbau, unbedingt notwendig ist. Hier erhält der Bolzen ein negatives Mindestspiel, also eine Pressung im Flankendurchmesser.

Der Zwangsitz (Z) ist für Bolzen über $^1/_4''$ Durchmesser gedacht, die mit einem Schlüssel angezogen werden und dauernd im Gewindeloch bleiben sollen. Er wird für gewisse Kraft- und Luftfahrzeugteile, sowie für Dampf- und schwere hydraulische Maschinen benötigt werden. Auch hier erhält der Bolzen natürlich eine Pressung. Dieser Sitz muß, da für ihn noch gar keine Angaben vorliegen, hier unberücksichtigt bleiben.

Um die Lagerhaltung von Schneidzeugen, Lehren und Werkstücken nach Möglichkeit zu verringern, sind die Toleranzen noch so ausgebildet, daß man den Sitz M auch

*) (für engen Sitz sind die Werte halb so groß)

Tafel III.

h mm	Mindestspiel am $\varnothing_{Fl.}$ des Bolzens				$\delta \varnothing_A$ Bolzen				$\delta \varnothing_K$ Bolzen und $\delta \varnothing_A$ Mutter				$\delta \varnothing_K$ Mutter alle Sitze
	W	L	M	E	W	L	M	E	W	L	M	E	
$^1/_4$	+ 18	0	0	− 2,5	122	86	66	30	84	66	56	38	33
$^1/_2$	+ 23	0	0	− 5,1	158	112	82	40	117	94	79	58	58
1	+ 33	0	0	− 7,6	234	168	122	60	193	160	137	107	114
$2^1/_2$	+ 71	0	0	−12,7	468	320	228	116	416	345	297	241	277
5	+132	0	0	−25,4	960	566	416	208	795	660	549	470	549

h mm	$\delta \varnothing_{Fl.}$ Bolzen und Mutter				$\pm \delta h$ Bolzen und Mutter				$\pm \delta \alpha$ Bolzen und Mutter			
	W	L	M	E	W	L	M	E	W	L	M	E
$^1/_4$	61	43	33	15	18	13	10	5,1	556	340	254	112
$^1/_2$	79	56	41	20	23	16	13	5,1	359	248	184	90
1	117	84	61	30	34	23	15	7,6	266	184	136	66
$2^1/_2$	234	163	114	58	68	46	33	18	212	148	108	54
5	430	283	208	104	139	84	61	30	196	134	96	48

durch Bolzen E und Mutter L erhält. Diese Rücksichtnahme auf die Praxis ist auch der Grund dafür, daß das Spiel im Kerndurchmesser größer als im Außendurchmesser gehalten wird.

Für alle Sitze gilt, daß der kleinste Flankendurchmesser der Mutter das theoretische Maß hat, während er beim Bolzen W darunter und beim Bolzen E darüber liegt; es ist also das System der Einheitsbohrung gewählt. Damit ergibt sich auch sofort, daß der zulässige kleinste Außen- und Kerndurchmesser der Mutter bei allen Sitzen dasselbe Maß (nämlich das theoretische des Profils mit Spitzenspiel) hat; bei dem Bolzen trifft dies für den größten Außen- und Kerndurchmesser nur bei den Sitzen L u. M zu. Da ferner die Toleranz des Kerndurchmessers der Mutter unabhängig von der Konstanten C ist, so hat auch der größte Kerndurchmesser der Mutter durchweg gleiches Maß. Dies ermöglicht, bei allen Sitzen denselben Kernlochbohrer zu verwenden, und ist auch der Grund für die von den übrigen Festsetzungen abweichende Wahl der Kerndurchmessertoleranz bei der Mutter.

Für die Sitze W, L u. M soll möglichst die grobe Reihe, für M u. E dagegen die feinere Reihe verwendet werden; doch ist der Gebrauch der ersteren auch für den Sitz E und der letzteren für den Sitz L zulässig.

Die einzelnen Sitze entsprechen etwa folgenden Passungen:

W	L
Laufsitz der Schlichtpassung	Gleitsitz der Schlichtpassung
M	E
Gleitsitz der Feinpassung	Schiebesitz der Feinpassung.

Nachstehend sollen nun die Toleranzen für einige kennzeichnende Steigungen in μ (bei $\delta\alpha$ in Minuten) angegeben werden (wobei für die betr. Steigungen die Gangzahlen 80, 48, 24, 10 u. 5 gewählt sind).

Toleranzen für B S W.- und B S F.-Gewinde.

h mm	$\delta\varnothing_A$ N	$\delta\varnothing_A$ So	$\delta\varnothing_K$ N	$\delta\varnothing_K$ So	$\delta\varnothing_{Fl.}$ N	$\delta\varnothing_{Fl.}$ So
1/4	40	—	85	—	40	—
1/2	75	—	120	—	60	—
1	150	76	200	99	100	51
2 1/2	241	122	320	160	160	81
5	340	170	454	228	226	114

Zum Vergleich sind diesen Werten die Toleranzen für BSW.- und BSF.- (Normalsitz) bzw. BA.-Gewinde bei kleineren Steigungen, sowie für BSF.-Gewinde (Sondersitz) gegenübergestellt; mit ersteren sind auch die für SI.-Gewinde vorgeschlagenen Werte im wesentlichen identisch. Es genügen dabei die Toleranzen der 3 Durchmesser, da sich die für Steigung und Flankenwinkel aus der Toleranz des Flankendurchmessers ergeben. Danach entsprechen die englischen Toleranzen (normaler Sitz) für Flankendurchmesser dem leichten, für Außendurchmesser etwa dem mittleren und für Kerndurchmesser dem weiten Sitz im ASME-System (beim Sondersitz entsprechen sie angenähert dem engen Sitz bei Bolzen). Durchweg wachsen aber die Toleranzen bei den amerikanischen Gewinden schneller mit der Steigung an, was sich namentlich von h = 2 1/2 mm ab bemerkbar macht; das dürfte aber kein Fehler sein. Im Vergleich zur Toleranz des Flankendurchmessers ist für denselben Sitz die des Außendurchmessers beim englischen Gewinde enger und die des Kerndurchmessers weiter als beim amerikanischen. Da beide aber keine wesentliche Rolle spielen, hat das nicht viel auf sich. Außerdem bleibt zu beachten, daß beim amerikanischen Gewinde nur die Toleranz des Außendurchmessers der Mutter gleich der des Kerndurchmessers des Bolzens ist, während die des Kerndurchmessers der Mutter — abgesehen vom engen Sitz und den großen Steigungen — im allgemeinen kleiner als die Außendurchmessertoleranz des Bolzens ist. Da der leichte Sitz für Befestigungschrauben gedacht ist, so folgt daraus, daß die damit übereinstimmenden englischen Werte (normaler Sitz) und die mit diesen identischen deutschen Vorschläge der üblichen Handelsware angemessen sein werden, zumal wenn man berücksichtigt, daß es ja letzten Endes nur auf die Toleranz des Flankendurchmessers ankommt.

Das ist der Stand der eigentlichen Normung des U S St.-Gewindes, so weit sie bisher bekannt ist. Der Bericht darüber weist indessen ausdrücklich darauf hin, daß die Frage der Messung und der Gewindelehren noch der Beratung unterliegt und erst später veröffentlicht werden soll. Da aber die Nat. Srecw Thread Com. schon bestimmte Vorschläge hierfür gemacht hat, wird es von Interesse sein, sie kennen zu lernen. Grundsatz ist auch bei ihr, wie bei der englischen und der deutschen Normung, daß die Gutseite der Lehre möglichst alle Elemente zugleich, mindestens aber Flankendurchmesser, Steigung und Flankenwinkel prüfen muß, während dies bei der Ausschußseite für jedes einzeln, namentlich beim Flankendurchmesser, vorgenommen werden muß.

Demgemäß werden an Arbeits- und Abnahmelehren (wobei in jene auch die Revisionslehren eingeschlossen sind) gebraucht:

für den Bolzen: Gutseite:

a) ein (möglichst justierbarer) Gewindelehrring, der das zulässige größte Maß (des Bolzens) hat; dabei kann der Außendurchmesser auch größer gehalten werden;

b) ein glatter Ring, dessen Durchmesser gleich dem größten zulässigen Außendurchmesser des Bolzens ist;

Ausschußseite:

a) ein (möglichst justierbarer) Gewindelehrring zur alleinigen Kontrolle dafür, daß der Flankendurchmesser des Bolzens nicht zu klein ist;

b) ein glatter Ring, dessen Durchmesser gleich dem kleinsten zulässigen Außendurchmesser des Bolzens ist;

für die Mutter: Gutseite:

ein entsprechender Gewindelehrdorn (u. U. mit kleinerem Kerndurchmesser) und ein entsprechend glatter Dorn (für den Kerndurchmesser);

Ausschußseite:

entsprechend ein Gewindelehrdorn zur Prüfung dafür, daß der Flankendurchmesser nicht zu groß ist, und ein glatter Dorn für den Kerndurchmesser.

Diese Vorschläge fordern in mehrfacher Hinsicht die Kritik heraus; es liegt kein Grund dafür vor, daß die für die Gutseite benutzten Gewindelehren nicht auch gleichzeitig den Außendurchmesser des Bolzens bzw. den Kerndurchmesser der Mutter prüfen können. Dadurch würden ein glatter Ring und ein glatter Dorn, sowie vor allem je eine Prüfarbeit gespart werden. Anderseits ist nicht einzusehen, warum durch die Ausschußlehre nur der Außendurchmesser des Bolzens und der Kerndurchmesser der Mutter, nicht aber auch der Kerndurchmesser des Bolzens und der Außendurchmesser der Mutter geprüft werden sollen, wenn man eine Kontrolle dieser beiden Durchmesser überhaupt für notwendig hält. Schließlich hängt das Ergebnis der Prüfung des Flankendurchmessers mit den Ausschußgewindelehren noch stark von den Winkelfehlern ab. Diese Gewindelehren dürften hier also nicht am Platze sein.

Die Arbeits- und Abnahmelehren sollen nun auch wieder kontrolliert werden. Dazu sind besondere Prüflehren vorgesehen, und zwar je zwei Gewindelehren, die die größten und kleinsten zulässigen Werte aufweisen. Nach den wenig ermutigenden Erfahrungen, die man in Deutschland mit Grenzgewindelehren gemacht hat, dürfte sich dieser Vorschlag aber kaum in die Praxis umsetzen

lassen*). Außer den Arbeits- und Abnahme- sowie den Prüflehren sind noch Hauptlehren (master gauges) vorgesehen, die möglichst genau das theoretische Maß haben, bei denen aber doch die behördlich gefundenen Korrektionen berücksichtigt werden sollen. Damit ist eigentlich zugegeben, daß die Gewindelehren sich genauer messen als herstellen lassen, und daß jene somit eigentlich überflüssig sind. Aus diesem Grunde ist ja auch (bei uns) vorgeschlagen, von der Deponierung behördlich geprüfter Normalen Abstand zu nehmen. Ein wirklich ausgemessener Gewindelehrdorn ist wesentlich genauer, als wenn er nur mit dem Lehrring geprüft wurde, da dieser ja auch nur durch den zugehörigen Hauptgewindelehrdorn festgelegt ist.

Für die Lehren sind nun auch Toleranzen aufgestellt, und zwar so, daß falls eine als Hauptlehre nicht genügt, sie als Prüf- oder Arbeitslehre benutzt werden kann. Nachstehend sind diese Toleranzen für dieselben Steigungen wie früher zusammengestellt; sie gelten für die Sitze W, L u. M, während sie für E nur den halben Betrag aufweisen.

Tafel IV.

h mm	Hauptlehren			Prüflehren		
	$\delta \varnothing_{Fl}$	δh	$\delta \alpha$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	δh	$\delta \alpha$
¼	5,1	5,1	60′	5,1	5,1	90′
½	5,1	5,1	60′	5,1	5,1	90′
1	7,6	5,1	30′	7,6	7,6	40′
2½	10,2	10,2	10′	15,2	12,8	20′
5	15,2	12,8	10′	22,8	15,2	10′

h mm	Arbeitslehren			Deutsche Vorschläge		
	$\delta \varnothing_{Fl.}$	δh	$\delta \alpha$	$\delta \varnothing_{Fl.}$	δh	$\delta \alpha$
¼	5,1	5,1	90′	8	2,0	72′
½	5,1	5,1	90′	12	3,5	54′
1	15,2	7,6	40′	20	5,5	46′
2½	25,4	15,2	20′	32	9,0	29′
5	25,4	22,8	10′	45	13,0	20′

Dabei sind die Toleranzen bei den Minimum-Gewindelehrdornen positiv, bei den Maximum-Gewindelehrdornen negativ; ferner gehen sie bei den Hauptlehren vom theoretischen Wert, also von o aus, während sie bei den Prüflehren von der oberen (bzw. unteren) Grenze der Hauptlehren und bei den Arbeitslehren von den entsprechenden Grenzen der Prüflehren aus sich nach + bzw. nach — erstrecken. Uns interessieren hier vor allem die Arbeitslehren. Die Toleranzen des Flankendurchmessers betragen $^1/_6$ bis $^1/_8$ des Toleranzfeldes der Sitze E u. M und $^1/_8$ bis $^1/_{11}$ bzw. $^1/_{12}$ bis $^1/_{17}$ der Sitze L u. W. Dagegen sind die Verhältnisse für die Steigungstoleranzen der Lehren ½ bis $^1/_3$ bei E u. M, $^1/_3$ bis $^1/_4$ bzw. $^1/_4$ bis $^1/_6$ bei L u. W und die des Flankenwinkels $^1/_3$ bis $^1/_{10}$ bei E u. M, ¼ bis $^1/_{13}$ bzw. $^1/_6$ bis $^1/_{20}$ bei L u. W, während bei den deutschen Vorschlägen durchweg $^1/_5$ genommen ist (bei den englischen war $^1/_{10}$ für den Normalsitz und $^1/_{20}$ für den Sondersitz vorgeschlagen, doch wurde dies als praktisch undurchführbar nachgewiesen). Vor allem fällt auf, daß die deutschen Toleranzen für die Flankendurchmesser größer (fast das Doppelte), für die Steigungen aber kleiner (etwa die Hälfte) sind, während sich die Toleranzen des Flankenwinkels ungefähr decken. Dieser Unterschied ist darin begründet, daß die Lehrentoleranzen bei uns so vorgeschlagen sind, daß auch bei ihnen Steigung- und Winkelfehler durch eine Änderung des Flankendurchmessers kompensiert werden, während bei den amerikanischen Vorschlägen hierauf keine Rücksicht genommen ist. Das deutsche Verfahren ist aber entschieden das begründetere; vielleicht ist man in Amerika aus dem Grunde nicht darauf eingegangen, daß die engen Steigungstoleranzen sehr schwierig einzuhalten sind.

Vorschriften für Prüflehren und Hauptlehren bestehen in Deutschland bisher nicht. Daß die zulässige Abnutzung der Arbeitslehren nicht überschritten wird, wird durch einen zu dem betreffenden Gewindelehrbolzen bzw. -ring gehörigen Gewindelehrring bzw. -dorn festgestellt, die den (vorher auf Innehaltung der Toleranz geprüften) Arbeitslehren angepaßt werden*). Wird später die zulässige Abnutzung zahlenmäßig festgelegt, so würde ein Prüfdorn und -ring mit diesen Maßen entsprechendem größerem bzw. kleinerem Durchmesser anzufertigen sein. Ihre Herstellungstoleranz wird sich aber nicht geringer als die bisher für die Arbeitslehren vorgesehene wählen lassen, solange es nicht gelingt, die Herstellung und Ausführung der Gewindelehren auf eine wesentlich höhere Stufe zu bringen. Daß Hauptlehren gänzlich überflüssig sind, wurde schon vorher ausgeführt.

Man vergißt gerade bei den Gewindelehren so oft, daß hier die Meßfehler wesentlich größer sind als bei den einfachen Passungslehren. Den Flankendurchmesser kann man, allein meßtechnisch, auf kaum weniger als 5 μ garantieren, und eine gewisse Herstellungstoleranz, die noch dazu kommt, muß man schließlich der Werkstatt auch lassen. Selbst wenn man die für das SI.-Gewinde vorgeschlagenen Werte bei kleinen Steigungen einhalten will, wird das voraussichtlich nur in der Weise möglich sein, daß die Summe von Steigung- und Winkelfehlern nicht überschritten und bei Vorliegen einer kleineren Winkelabweichung ein dementsprechend größerer Steigungsfehler zugelassen wird.

Das wichtigste bei der Normung des U S St.-Gewindes ist die Einführung des Spitzenspiels, womit sich sein Profil dem des SI.-Gewindes nähert. Ganz ist es nicht der Fall, weil man bei jenem die Kerndurchmesser der Mutter und des Bolzens vergrößert hat. Ferner zeigt sich, daß für die Toleranz des losen Sitzes (für Befestigungschrauben der Maschinenindustrie) etwa dieselben Werte wie die für das SI.-Gewinde vorgeschlagenen gewählt sind, und daß auch die Kompensation der Steigung- und Winkeltoleranzen durch eine entsprechende Änderung des Flankendurchmessers durchgeführt ist. Diese grundsätzliche und zahlenmäßige Übereinstimmung zwischen England und den Vereinigten Staaten, zu der beide auf zum Teil sehr verschiedene Weise gekommen sind, gibt eine Gewähr dafür, daß auch die Vorschläge für das SI.-Gewinde sich auf einer brauchbaren Grundlage aufbauen.

*) Im Gegensatz zu den sonst üblichen Bezeichnungen der Lehren (s. Definition der Lehrenbezeichnungen, Mittlgn. d. N D I 5, 132, 1922, Nr. 15) ist hier die Definition etwas anders gewählt; es würden danach den deutschen Namen die folgenden englischen bzw. amerikanischen entsprechen:

Fabrikhauptnormale	fehlt
Fabrikgebrauchsnormale u. -lehren	(standard) master gauges
Arbeitslehren	shop oder working gauges
Revisionslehren	shop oder working gauges
Abnahmelehren	inspection gauges
Prüflehren	check oder reference gauges, auch als (limit) master gauges bezeichnet.

*) Bei dem jetzigen Zustand der aufeinander aufschraubbaren Gewindelehren erfolgt eine Kontrolle durch sie selbst.

HANDANSCHLIFF UND MASCHINENANSCHLIFF BEI SPIRALBOHRERN.

Mitteilung aus dem Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Charlottenburg.

Aus einer vorliegenden Untersuchung scheint hervorzugehen, daß in weiteren Kreisen der Schaden, besonders beim Anschliff der kleinen Bohrer, nicht genügend gewürdigt wird, der durch einen unsachgemäßen Anschliff der Bohrer von Hand erzeugt wird. Es lag dem Versuchsfeld ein Spiralbohrer besten Fabrikates vor, der nach Angabe bestens angeschliffen war und doch beim Bohren dauernd Anstände ergab. Da bereits bei der bloßen Betrachtung des Spitzenanschliffes der freihändige Anschliff zu erkennen war und auch offen zugegeben wurde, wobei jedoch eingewendet wurde, daß die betreffenden Arbeiter sonst dauernd gut schleifen, blieb nichts anderes übrig, als den Unterschied der erhaltenen Form gegen einen sachgemäß geschliffenen Bohrer festzustellen.

Zu diesem Zweck wurde der Bohrer auf der Spiralbohrerspitzenmeßmaschine des Versuchsfeldes (Fig. 1)*) untersucht. Auf diesem Apparat werden die für den richtigen Anschliff charakteristischen Hinterschleifwinkel der Bohrerspitze an Zylinderschnitten abgefahren und selbsttätig in Schaubildform aufgezeichnet, so daß die Linien den Verlauf der Spitzenfläche von der Schneidkante bis zur hinteren Lippe genau zeigen. Solche Linien werden von 5 zu 5 mm oder nach Bedarf auch enger gezogen, wodurch auch die ganze Fläche in radialer Richtung bestrichen wird.**)

Als Gegenstück hierzu wurden zwei Spiralbohrer auf der Spiralbohrerschleifmaschine, Bauart von Gebr. Weißker, Gera-Reuss, einmal in normaler Stellung der Schleifauflage, das andere Mal bei ihrer größten Verstellung geschliffen und die erhaltenen Spitzenanschliffe in gleicher Weise ausgewertet. Die erhaltenen Winkel der Handanschliffe in der Zahlentafel zeigen die verhältnismäßig geringen Abweichungen der sechs Messungen, so daß dem Schleifer tatsächlich das Zeugnis großer Geschicklichkeit auszustellen ist. Die Mittelwerte aller dieser Anschliffe sind durch die beiden Linienzüge a u. b in Fig. 2 in Abhängigkeit vom betreffenden abgefahrenen Durchmesser aufgetragen, so daß aus ihnen der Verlauf der Hinterschleifwinkel an beiden Lippen vom Bohrerumfang bis zur Mitte erkennbar ist. Wie ersichtlich, beginnt der Hinterschleifwinkel bei Handanschliff am Umfang zwischen 27 u. 28°, hat bei 10 mm Bohrerdurchmesser auch noch fast denselben Wert, während er bei 15 mm Bohrerdurchmesser auf rd. 36° steigt. Verbindet man diese Punkte, die als Mittelwerte aus vier Anschliffen und sechs Messungen erhalten worden sind, durch eine stetige Linie, so ergeben sich die beiden erwähnten Linienzüge a u. b für die beiden Lippen, die für einen Handanschliff keine besonders große Verschiedenheit zeigen, für eine richtige Bohrarbeit und im Vergleich zu einem normalen, also ohne besondere Sorgfalt hergestellten Maschinenanschliff aber unzulässige Verschiedenheit haben. Am schwerstwiegenden ist jedoch, wie sich aus dem Vergleich mit den Kurven c des normalen Maschinenanschliffes und den Kurven d eines möglichst weit verstellten Maschinenanschliffes ergibt, daß die Hinterschleifwinkel nicht stetig vom Außenumfang nach der Spitze zunehmen, daß außerdem die Hinterschleifwinkel viel zu geil sind, die Bohrerschneide unnötig geschwächt wird, wodurch das starke Ausbrechen der von Hand geschliffenen Bohrer erklärt wird.

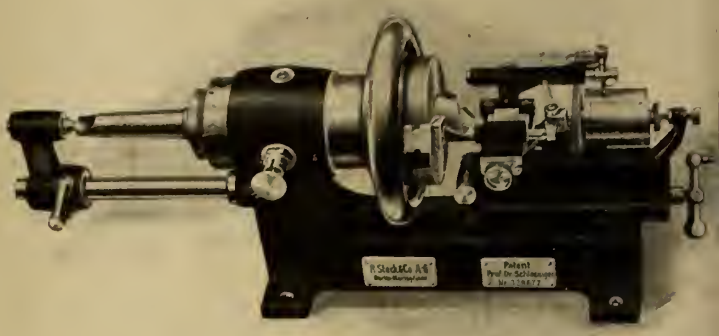


Fig. 1. Spiralbohrerspitzenmeßmaschine.

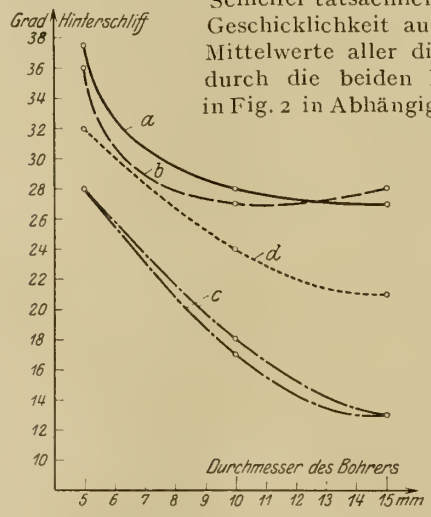


Fig. 2. Hinterschleifkurven für einen Bohrer von 21 mm Ø. a u. b: mit Handanschliff c } d } Maschinenanschliff { normale Stellung / äußerste Verstellung der Schleifauflage.

Zahlentafel. Hinterschleifwinkel α°.

Bohrer	Datum	Anschliff Nr.	an Lippe a				an Lippe b			
auf Bohrerdurchmesser: mm			5	10	15	20	5	10	15	20
Schnellstahlbohrer 21 Ø mit Handanschliff	1922	1	37°	31°	26°		34°	29°	29°	
		2	40°	27°	28°		41°	23°	29°	
		3	34°	26°			34°	27°		
		4	37°		27°		36°		28°	
	•	5	38°	29°			38°	29°		
		6	39°		26°		34°		27°	
			37°30′	28°	27°		36°	27°	28°	Mittelwerte

Außerdem ist aber durch eine derartige Messung eine Kontrolle auf Symmetrie der beiden Bohrerlippen möglich, während die allgemein übliche Bohrerlehre nur die gleiche Länge der beiden Schneidkanten erkennen läßt. Dabei ist dann aber immer noch nicht sicher, daß die Winkel der beiden Schnittkanten auch symmetrisch zur Bohrerachse liegen, wodurch sämtliche Fehler eines falschen Bohrens wirksam werden.

*) Der Apparat wird nach D. R. P. 329677 von der Firma R. Stock & Co., Berlin-Marienfelde, gebaut.

**) Näheres siehe „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens" Nr. 161: Sommerfeld, Über den Hinterschliff von Spiralbohrern.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Neuerungen an Drehbänken.

In dem Aufsatz in WT. 20 dieses Jahrganges sind zwei bedauerliche Fehler unterlaufen. Bei der Aufstellung des Ansatzes für Zollsteigung auf S. 624 in der zweiten Spalte unten muß es statt:

$$\frac{30}{22}\cdot\frac{33}{45}\cdot\frac{64}{40}\cdot\frac{30}{52}\cdot\frac{52}{36}\cdot\frac{24}{\underset{\text{Stufenkegel}}{18|20|22|24|28|32}}\cdot\frac{\begin{matrix}1|1|1|1\\1|2|4|8\end{matrix}}{30}\cdot\frac{1}{4}$$

heißen:

$$\frac{30}{22}\cdot\frac{33}{45}\cdot\frac{64}{40}\cdot\frac{30}{52}\cdot\frac{52}{36}\cdot\frac{24}{\underset{\text{Stufenkegel}}{18|20|22|24|28|32}}\cdot\frac{\begin{matrix}1|1|1|1\\1|2|4|8\end{matrix}}{}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{g}.$$

Der gleiche Fehler findet sich auf S. 625 in der ersten Spalte oben. Der Ansatz für die Errechnung der Millimetersteigung muß statt:

$$\frac{30}{22}\cdot\frac{33}{45}\cdot\frac{64}{40}\cdot\frac{30}{52}\cdot\frac{61}{49}\cdot\frac{37}{45}\cdot\frac{\overset{\text{Stufenkegel}}{18|20|22|24|28|32}}{24}\cdot\frac{\begin{matrix}2|1|1|1\\1|1|2|4\end{matrix}}{30}\cdot\frac{25{,}401}{4}$$

lauten:

$$\frac{30}{22}\cdot\frac{33}{45}\cdot\frac{64}{40}\cdot\frac{30}{52}\cdot\frac{61}{49}\cdot\frac{37}{45}\cdot\frac{\overset{\text{Stufenkegel}}{18|20|22|24|28|32}}{24}\cdot\frac{\begin{matrix}2|1|1|1\\1|1|2|4\end{matrix}}{}\cdot\frac{25{,}401}{4}=s$$

Bei dieser Gelegenheit sei nachgetragen, daß der beschriebene Vorschubräderkasten und die Fallschnecke durch die Patente 365 399 bzw. 348 508 geschützt sind.

Walter Storck.

Sondereinrichtungen zum Schleifen und Räderfräsen für normale Werkzeugmaschinen.

In Instandsetzungswerkstätten und auch in solchen kleinen und mittleren Betrieben, die nicht in der Lage sind, sich für jede Arbeit eine besondere Maschine hinzustellen, sind Zusatzeinrichtungen für die normale Betriebsmaschine, besonders für Drehbänke und Fräsmaschinen, heute von großem Wert. In den Fig. 1—5 sind solche Zusatzgeräte dargestellt.

Schleif- und Bohrapparat.

Fig. 1 zeigt ein Gerät zum selbsttätigen Ausschleifen und Ausdrehen von Bohrungen von Zylindern für Kraftfahrzeuge, Gas- und Ölmotoren, sowie für Kompressoren, Lagergehäuse, Schieberbüchsen, Kolben- und Pleuelstangen, Aufspannvorrichtungen u. dergl. mehr. Der Aufspanntisch wird auf den vorderen Schlittenführungen der Drehbank befestigt und ermöglicht so eine bequeme Bearbeitung von Zylindern und ähnlichen Werkstücken. Zunächst wird das zu bearbeitende Loch gebohrt. Die Bohrspindel wird durch ein Planetengetriebe angetrieben, ihre Einstellung erfolgt durch die Vergrößerung oder Verkleinerung der Exzentrizität der Arbeitspindel. Handgriff G wirkt dabei auf eine Schnecke und ein Schneckenrad und gestattet so eine sehr genaue Verstellung des Ausschlags von 0 bis 13 mm. Die Feinstellung H gestattet eine ganz feine Regelung der Arbeitslage. Die Spindel läuft mit verschiedenen Drehzahlen, das Vorbohren und Nachschleifen erfolgt in derselben Aufspannung hintereinander mit derselben Spindel. Der Antrieb geschieht durch die Riemen J u. K. Der Riemen J ist aus Leder und endlos geleimt. Er ist durch Exzenter regulierbar. Der Riemen K ist aus Hanf und wird selbsttätig gespannt. Spannrollen sind nicht erforderlich.

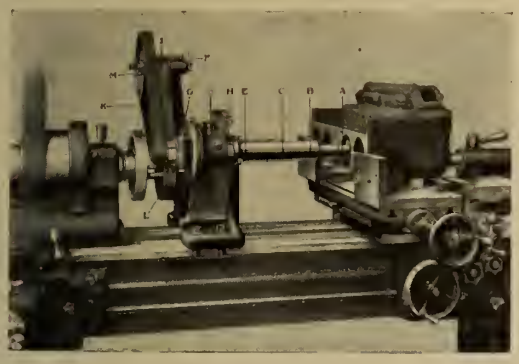


Fig. 1. Selbsttätiger Zylinderschleif- und -bohrapparat.

Da beim Zylinderschleifen möglichst große Scheiben gewählt werden sollen, so genügt die Exzentrizität von 13 mm, um bei Verwendung großer Scheiben dem vorkommenden Bedarfsfalle Rechnung zu tragen. Es müssen naturgemäß Schleifscheiben, deren Durchmesser von 10 zu 10 mm veränderlich sind, auf Lager gehalten werden. Die Schleifspindel A und die Planetspindel B sind gemeinsam unmittelbar hinter der Schleifscheibe in der feststehenden Hülse C gelagert. Diese Hülse C ist am Hauptkörper D mit drei Schrauben E festgeschraubt. Außerdem setzt sich die Hülse in den Körper D hinein fort und wird in diesem zentriert, so daß die Schrauben von Querbeanspruchungen entlastet sind. Das hintere Lager der Schleifspindel ist als Kugellager ausgebildet. Der Antrieb erfolgt selbsttätig durch die Mitnehmerscheibe der Drehbank, so daß durch die Drehbank- oder Fräsmaschinenspindellagerung eine Beeinflussung der Genauigkeit des Werkstückes nicht eintritt.

Schleifapparat.

Fig. 2 zeigt den Schleifapparat zur Verwendung auf Fräsmaschinen. Sein Verwendungszweck ist etwa derselbe wie bei dem in Fig. 1 dargestellten. Die beiden Bewegungen, also die hohe Drehbewegung der Schleifspindel und die langsame Planetenbewegung, sind im Apparat selbst enthalten und daher unabhängig von der Fräsmaschine. Da die Frässpindel der meisten Fräsmaschinen mit 8 bis 16 verschiedenen Drehzahlen läuft, so stehen für die Schleifspindel ebensoviele zur Verfügung, von etwa 2000 bis 14 000 minutl. Umdr. Das Aufsetzen und Abnehmen des Apparates beansprucht nur wenige Minuten. Deckenvorgelege und Motor kommen nicht in Frage. Auch weitere Zusatzmittel, wie Flacheisen oder Überwurfschrauben, sind nicht erforderlich, sondern die Befestigung erfolgt am Spitzenhalter der Maschine. Die Einstellung in der Höhe muß nur einmal vorgenommen werden. Der Antrieb von der Frässpindel erfolgt von einer kleinen Gelenkwelle, so daß der Apparat nicht genau ausgerichtet zu werden braucht und die Ungenauigkeiten der Fräsmaschine sich auf ihn nicht übertragen. Damit der Apparat auf möglichst allen Fräsmaschinen verwendet werden kann, wurde, da der Abstand zwischen Spitzenhalter und Frässpindelmitte bei den einzelnen Maschinen verschieden ist, bei der Konstruktion die Möglichkeit der Einstellbarkeit vorgesehen, und zwar ohne Führungen. Der Antriebspunkt, der mit der Fräsmaschinenspindel durch Gelenk gekuppelt

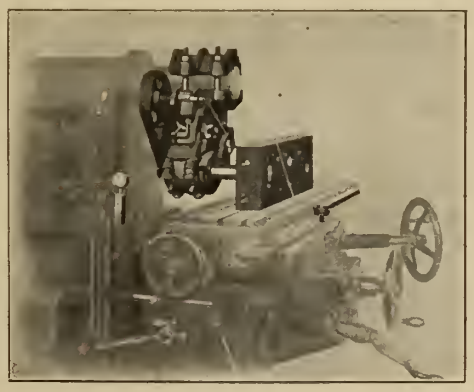


Fig. 2. Schleifapparat für Bohrungen zur Verwendung auf Fräsmaschine.

ist, ist um die Schleifspindelplanetlagerung drehbar und kann durch zwei Schrauben eingestellt werden. Die Anwendung auf der Fräsmaschine ist deshalb angenehm, weil bei diesen Maschinen unter Anwendung von Endmaßen u. dergl. genaue Abstände sowohl in wagerechter wie in senkrechter Richtung eingehalten werden können.

Kurbelwellenschleifapparat.

Die Aufgabe, die Kurbelzapfen bei Sechszylindermotoren oder Kleinautos zu schleifen, ist durch die immer stärkere Verkürzung der Zapfen der neueren Konstruktionen ständig schwieriger geworden; z. B. beträgt die Länge der Pleuelstangenlagerung bei manchen Motoren heute nur noch 38 mm. Der Schleifapparat (Fig. 3) ist nun so eingerichtet, daß er trotz Antriebs der Schmirgelscheibe mittels eines starken Rundriemens von 15 mm ⌀ und unter Benutzung einer Schleifscheibe von 15 mm Breite doch Zapfenlängen bis auf 34 mm Mindestlänge schleifen kann.

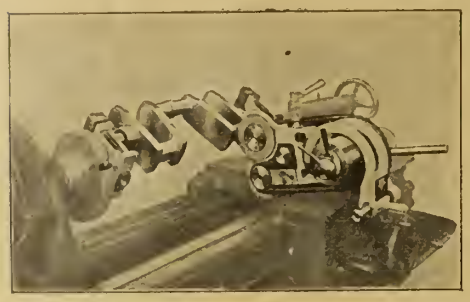


Fig. 3.
Schleifapparat für Kurbelwellen.

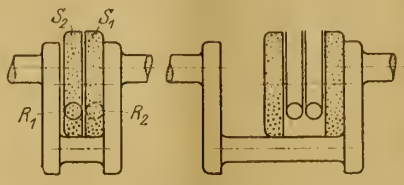


Fig. 4.
Anordnung der Schleifscheiben.

Die Schleifscheiben sind dabei nebeneinander, jedoch auf zwei in der Höhe verschiedenen Achsen gelagert, derart, daß der zum Antrieb benutzte endlose Rundriemen jeweils neben der angetriebenen Scheibe liegt. Durch diese Versetzung werden praktisch etwa 32 mm Baubreite notwendig. Fig. 4 zeigt die Antriebsrundriemen R_1 neben Schleifscheibe S_1 bzw. R_2 neben S_2. Die Arbeitsweise ist so, daß, nachdem mit der einen Scheibe bis ungefähr Mitte des Zapfens geschliffen worden ist, ohne daß dabei der Apparat verschoben zu werden braucht, durch den Handgriff die zweite Scheibe zur Arbeit gebracht und dann fertig geschliffen wird. Vorhandene Anschläge erlauben bei schnellem Umklappen, den Apparat doch stets in der richtigen Mittenstellung festzustellen.

Der Antrieb erfolgt durch Fest- und Leerscheibe entweder unmittelbar von der Transmission oder, wo diese nicht passend liegt, von einem einfachen Deckenvorgelege aus. Riemen und Schleifscheiben laufen auf Kugellagern, die staubdicht abgekapselt sind, gegen seitliches Nachgeben nachstellbar. Der Apparat kann ohne weiteres auf jeder mittleren und größeren Drehbank, auf der die betreffende Kurbelwelle auch gedreht werden kann, auf dem Kreuzsupport an Stelle des Drehstahlstichelhauses befestigt werden. Zum Abdrehen der unrund gewordenen Schmirgelscheibe dient ein einfacher Abdreh- und Abrundapparat, der an einem Kurbelzapfen der Welle selbst befestigt wird und dann gebrauchfertig ist. Da beide Schleifscheiben ohne Verstellen des Abdrehapparates abgedreht werden, so können sie auch völlig genau zylindrisch arbeiten. Das Nachspannen des Rundriemens geschieht durch einen Hebel an der Vorderseite des Apparates. Da immer nur eine Schleifscheibe in Tätigkeit ist, so kann die volle Durchzugkraft des kräftigen Riemens von etwa 30 mm Breite für jede Scheibe voll ausgenutzt werden.

Räderfräsapparat.

Fig. 5 zeigt eine Räderfräseinrichtung für Drehbänke zum ganz selbsttätigen Fräsen von Stirn-, Ketten-, Sperr- und Schneckenrädern bis zu 350 mm ⌀ im zwangläufigen Abwälzverfahren. Die Befestigung auf jeder Drehbank ist ohne Zusatzapparatur und ohne irgendwelche Umänderungen möglich. Das Maschinchen wird an die Stelle des Kreuzsupportes gesetzt. Der Antrieb der Frässpindel erfolgt von dem breiten Riemen der Drehbank aus, so daß die Durchzugkraft der Drehbank ausgenutzt werden kann. Die Spindel für das Aufspannen des Arbeitstückes ist in der Höhe verstellbar und kann nach einer Skala genau eingestellt werden. Der selbsttätige Quervorschub der Drehbank wird dadurch ausgenutzt, daß der Querschlitten der Drehbank beim Fräsen verwendet wird. Da dieser Quervorschub bei Drehbänken stets nur ein Bruchteil des Längsvorschubes ist, so eignet sich das für das Räderfräsen besonders gut.

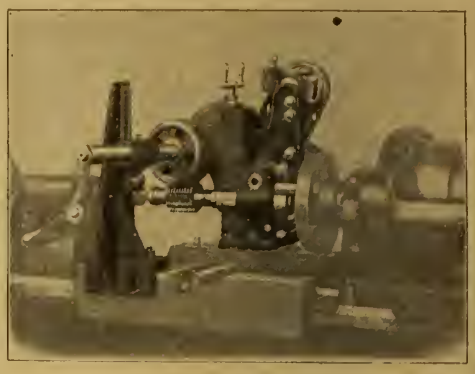


Fig. 5. Selbsttätige Räderfräsmaschine für das Abwälzverfahren auf der Drehbank.

Diese Einrichtungen werden hergestellt durch L. Kellenberger & Co. G. m. b. H. in Hannover. Sch.

Patentberater

Die Berufstätigkeit des Beraters für gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Warenzeichen, Muster) wird gemeinhin unterschätzt. An berufenen Patentberatern fehlt es in Deutschland und anderswo. Viele die Patentpraxis ausübende Personen besitzen nicht alle zur Berufserfüllung unentbehrlichen Fertigkeiten und Fähigkeiten.

Gründliche, vielseitige technische Vorbildung, Belesenheit und Erfahrung, rasche Auffassungs- und Kombinationsgabe sind nötig zum tiefschürfenden Verständnis, zum Herausschälen des Erfindungskernes. Erfindergabe vermag hinausgehend über den offenbarten Erfindungsgegenstand Nebenwege und Ausführungsformen des Erfindungsprinzips aufzuspüren und zu schützen. Sprachgewandtheit, ein umfassender Wortschatz, klare Ausdrucksweise führen zu einwandfreier Fassung und Formung der Schutzrechte. Juristischer Scharfsinn ist hierbei, wie in späteren Phasen des Erfindungsschutzes ein wertvoller Helfer. Rednertalent und Schlagfertigkeit des so ausgerüsteten Patentberaters zeitigen Erfolge in mündlichen Verhandlungen vor dem Patentamt und den ordentlichen Gerichten. Menschenkenntnis und Umgangsformen lassen die rechten Mitarbeiter finden, erziehen und erhalten und nützen im Verkehr mit Auftraggebern, Gegnern und Behörden. Verschwiegenheit, hohes Pflichtbewußtsein, Lauterkeit, unerschütterliche Charakterfestigkeit seien das sittliche Rüstzeug des treuen Bearbeiters und Verwalters fremden geistigen Eigentums. Bürokratische Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit sind unerläßlich zur Vermeidung gefährlicher Fehler und Versäumnisse. Das Büro übersichtlich zu organisieren und nach den Grundsätzen auch eines guten Kaufmanns zu leiten, muß verstanden sein. Kaufmännische Fähigkeiten erweisen sich wertvoll bei der nicht zu vermeidenden wirtschaftlichen Beratung der Auftraggeber vor und nach Erlangung der Schutzrechte. Wenn all diese Fähigkeiten, Anlagen und Fertigkeiten dann noch mit unermüdlicher, opferwilliger Schaffensfreude und Arbeitsenergie gepaart sind, wird der Patentberater, wie er sein soll, ziemlich vollständig abgebildet sein.

Wer auch nur eine dieser Fertigkeiten und Gaben nicht meistert, wird kaum noch als vollwertiger Patentberater zu gelten haben, möge er auch sonst mit Titeln, Würden und akademischen Graden wie immer geschmückt sein. Patentreißer und -anreißer werden bestimmt nicht die besten Rater sein. In Patentfabriken herrscht das Schema. Den zu pensionierenden Mitgliedern des Reichspatentamtes sollte man den Übergang zur Praxis des Patentberaters erleichtern. Die rechte Eignungsprüfung fehlt noch für Patentberater.

Patentanwalt Dr. Oskar Arendt, Berlin.

Versuche mit Stellringen.

Die in Heft 16 der „Werkstattstechnik" vom 15. August 1921 auf S. 497 beschriebenen Versuche mit Stellringen in Bezug auf sicheres Festhalten auf der Welle (durchgeführt im Versuchsraum der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G.) haben auf Veranlassung des „Normenausschuß der Deutschen Industrie" (Arbeitsausschuß für Stellringe) eine Erweiterung erfahren.

Art der Stellschraube	Belastung in kg	
a)	7900	Welle angebohrt
b)	6230	
c)	4950	Welle angeflächt
d)	4500	

Fig. 1. Belastungen bei Versuchen mit Stellringen mit verschiedenartigen Stellschrauben.

Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 2 u. 3. Einfluß der Abscherversuche auf das Wellenloch bei verschiedenen Stellschrauben.

Die damaligen Versuche sind mit Stellringen durchgeführt, die durch die in Fig. 1 dargestellten Schrauben a, c u. d auf der Welle festgehalten wurden. Nachträglich ist dann von verschiedenen Seiten die Stellschraube b mit zylindrischem Kernansatz empfohlen worden.

Zur Durchführung des Versuches wurde genau wie bei den ersten Versuchen ein normaler Stellring von 50 mm Bohrung auf eine Welle gesteckt, der mit der erwähnten Schraube auf dieser festgehalten und unter einer hydraulischen Presse solange belastet wurde, bis Gleiten zwischen Welle und Ring eintrat.

Es war hierfür eine Belastung von 6230 kg nötig. Somit ist der Stellring mit einer Schraube, die einen zylindrischen Kernansatz besitzt, zwischen den Stellring mit Spitzschrauben und mit Schrauben mit Ringschneide einzureihen. Die Stellschraube mit Spitze hält also den größten Achsialdruck aus. Dies findet seine Begründung darin, daß für das Abscheren der größte Querschnitt zur Verfügung steht und weiter die achsial wirkende Kraft durch die Spitze der Schraube auf den Stellring selbst geleitet wird und so eine starke Klemmwirkung hervorruft. Bei der Schraube mit zylindrischem Kernansatz liegen die Verhältnisse für das Abscheren des Ansatzes insofern günstiger, als diese eine zur Wellenachse genau rechtwinklige Auflage einnimmt und so die achsial wirkende Kraft, von kleinen Abweichungen abgesehen, in keiner Weise in Seitenkräfte zerlegt wird.

Fig. 2 u. 3 veranschaulichen die beschriebenen Gegensätze sehr gut; so ist das Loch in der Welle für den zylindrischen Ansatz beim Abscheren rund geblieben, während die Einsenkung für die Spitzschraube in der anderen Welle eine ovale Form angenommen hat.

Der vorstehende Versuch ist unter einer ruhenden Belastung vorgenommen. In der Praxis treten natürlich Fälle auf, bei denen durch plötzliche Belastungänderung starke Schläge gegen den Ring verursacht werden. Diese Schläge werden von einer Spitzschraube durch die Kräftezerlegung so ungünstig aufgenommen, daß sie sich nach kurzer Zeit lockert. Die Schraube mit zylindrischem Kernansatz dagegen wird, da die achsiale Belastung des Stellringes von ihr senkrecht zur Wellenachse aufgenommen wird, in ihrem Sitz festgeklemmt.

Es ist also zu empfehlen, dort, wo ein Stellring Schläge aufzunehmen hat, eine Stellschraube mit zylindrischem Kernansatz zu verwenden. Besser ist es vielleicht noch, den zylindrischen Ansatz in einen schwach kegelförmigen auszubilden, um so den Sitz des Schraubenzapfens im Loch der Welle möglichst genau festzulegen. Grüber.

Sportdynamometer.

Bei den heutigen sportlichen Untersuchungen genügen die meisten vorhandenen Instrumente den Anforderungen einer genauen, eichbaren Messung nicht, da ruhiger und stoßweiser Druck die Ablesung unkontrollierbar beeinflußt und eine selbsttätige Aufzeichnung des Prüfungsverlaufes zur Richtigstellung dieser Fehler kaum möglich ist. Das in Fig. 1 abgebildete Sportdynamometer, System Brustmann-Kurrein (D. R. P. a.)*), ist in diesem Jahre auf der Sportausstellung in Berlin vorgeführt worden. Es soll bei möglichst geringem Gewicht und leichter Handhabung die für sportliche Zwecke in Betracht kommenden Körperkräfte, also die Handdruckkraft und die Gesamtmuskelkraft, messen lassen und gleichzeitig die notwendige Feststellung des Körpergewichtes erlauben. Auch soll damit dem Beobachter die Feststellung ermöglicht werden, ob die beobachtete Kraftäußerung mehr oder weniger ruckweise oder stetig vor sich geht. Diese Beobachtungen

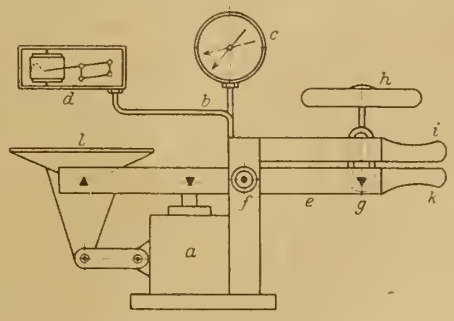


Fig. 1. Sportdynamometer System Brustmann-Kurrein.

*) Ausgeführt von der Firma W. Gerndt, Berlin SO. 36.

sind nur möglich, wenn der Beobachter den Kraftverlauf während der Prüfung ohne Beeinträchtigung des Geprüften verfolgen und gegebenenfalls nachträglich aus dem aufgenommenen Schaubild durch Auswertung die Zahlen wiederfinden kann. Besonders wichtig wird diese Aufzeichnung zur Durchführung der Dauerversuche für Ermüdungserscheinungen, deren Werte unter denselben Bedingungen erhalten werden, unter denen die tatsächlichen zu messenden Leistungen vor sich gehen, im Gegensatz zu Vergleichversuchen, die die Ermüdung durch irgendeine Kraftäußerung erzeugen und die Ergebnisse auf den besonderen Fall übertragen.

Alle diese Anforderungen konnte nur eine hydraulische Kraftmessung erfüllen (Fig. 1). Die Kraftäußerung erfolgt an einem im Gestell drehbar gelagerten und den Druck auf einen hydraulischen Zylinder a übertragenden Hebel e. Der Druck wird durch ein Anzeigemanometer c gemessen und durch das selbsttätige Schreibinstrument d aufgezeichnet. Das Schaubild kann entweder als Funktion der Zeit, wenn die Trommel des Schreibapparates durch ein Uhrwerk gedreht wird, oder als Funktion der Körperbewegung bei dem Versuch, wenn man die Trommel mittels eines Schnurtriebes von dem arbeitenden Körperteil aus bewegt, aufgezeichnet werden.

Der Belastungshebel e ist so gelagert, daß die verschiedenen zu messenden Kräfteäußerungen des menschlichen Körpers immer in gleichem Sinn in das messende Organ eingeleitet werden. An dem Dynamometer ist die Einrichtung für eine dreifache Messung getroffen. An dem doppelhändigen Griff h wird die Gesamtmuskelkraft des Körpers, wie sie z. B. beim Gewichteheben vom Kreuz aus bis in die Arme eingesetzt wird, gemessen (Fig. 2). Die Form dieses Griffes ist den verschiedenen Bedingungen anzupassen; der doppelhändige Griff wird dann einfach durch einen Ring, einen einfachen Handgriff u. dergl. ersetzt. Die zweite für die beabsichtigten Versuche in Betracht kommende Messung ist die der Handdruckkraft; hierbei umgreift die Hand des Prüflings den festen Griff i (Fig. 1 u. 3) und den am Ende des Belastungshebels angebrachten Griff k und drückt beide in gleicher Weise wie z. B. bei dem bekannten Dynamometer von Collin zusammen. Schließlich ist es für einen richtigen Vergleichmaßstab notwendig, das Körpergewicht des Prüflings festzustellen, um dieses in Verhältnis zu der bewiesenen Kräfteäußerung zu bringen. Dazu ist auf dem entgegengesetzten Hebelende die Plattform l angebracht, die durch einen Gegenlenker geführt wird, und als Wagebrücke dient, auf die der Prüfling tritt.

Das Dynamometer wird mittels der Grundplatte am Fußboden festgeschraubt, während das Anzeige- oder Schreibmanometer bzw. beide entfernt davon an einem für den Beobachter geeigneten Platze angebracht werden können. Diese Einrichtung hat den Vorteil, daß der Prüfling ganz unbeeinflußt die verlangten Arbeiten ausführen kann, während der Beobachter an dem Vorgehen des Zeigers nach kurzer Übung genau erkennen kann, in welcher Weise, ob stetig und ruhig oder ruckweise, gearbeitet wird, oder umgekehrt sieht, in welcher Weise ein diesbezügliches Kommando ausgeführt wird. Noch deutlicher und einer zahlenmäßigen Auswertung zugänglich ist das hierbei aufgezeichnete Schaubild, das von den individuellen Beobachtungsfehlern frei ist, wenn auch die Empfindlichkeit des Schreibapparates natürlich geringer als die des Ableseinstrumentes ist.

Weil man besonderes Gewicht auf die Möglichkeit einer leichten und zuverlässigen Eichung legte, wurde auch die Teilung des Manometers in Graden ausgeführt, damit bei einer Veränderung der Instrumentkonstanten durch eine neue Eichung die alte Skala nicht ihren Wert verliert. Die Eichung wird durch Gewichte oder abgewogene Belastungstücke bewirkt, die auf die Wageplatte l aufgelegt werden, und gilt für alle drei Belastungsarten.

Fig. 2. Messung der Gesamtmuskelkraft mit Sportdynamometer.

Fig. 3. Messung der Handdruckkraft mit Sportdynamometer.

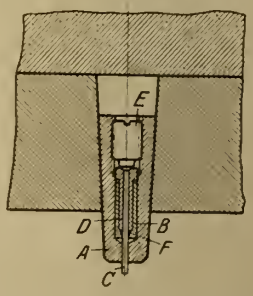
Fig. 4. Sportdynamometer mit mechanischer Messung.

In Fig. 4 ist eine zweite rein mechanisch messende Form eines derartigen Apparates gezeigt, die sich bei geringstem Gewicht — rd. 6 kg — auf den kleinsten Raum zusammenlegen läßt, für Gesamkraft und Handkraftmessung.

Ku.

Halter für kleine Lochstanzen.

Das plötzliche Brechen kleiner Stanzen läßt sich sehr schwer vermeiden, selbst wenn sie in einem festen Rahmen gehalten werden. Die Abbildung zeigt einen neuartigen sehr kräftigen Halter. In diesem kann der Stempel so leicht ersetzt werden, daß seine Stellung nicht verändert wird. So werden alle gestanzten Löcher gleichachsig liegen. A ist ein Stempelhalter mit beliebigem Kegel, der stramm in die Stanze eingetrieben worden ist. B ist eine gehärtete Stahlbüchse, die Gleitsitz in A hat. Der Loch-



Halter für kleine Lochstanzen.

stempel C wird leicht in den Halter D eingetrieben, der über das kegelig gedrehte Ende gezogen ist, um ihm Spannung wie in einem Federspannfutter zu geben. Halter D ist so gebaut, daß er mit Gleitsitz in B sitzt. Stempel C ist aus Bohrstahl, den man bei Bruch leicht ersetzen kann, obgleich dieser bei derartigen Haltern selten eintritt. Das obere Ende des Stempels ist vernietet und von einer Schraube E gehalten. Wenn die Schraube E angezogen ist, wird der Halter D so gegen die kegelige Oberfläche E gepreßt, daß er den Stempel C fest faßt. L. S.

Revolverkopfbohrmaschine.

Die kleine Revolverkopfbohrmaschine der Landau Machine & Drill Press Co., Inc., New York, besitzt einen Revolverkopf, der die Einstellung jedes der Werkzeuge in die Arbeitstellung ermöglicht. Sobald die betreffende Spindel in Arbeitstellung gebracht ist, ist sie durch eine Kupplung mit der Maschinenspindel verbunden.

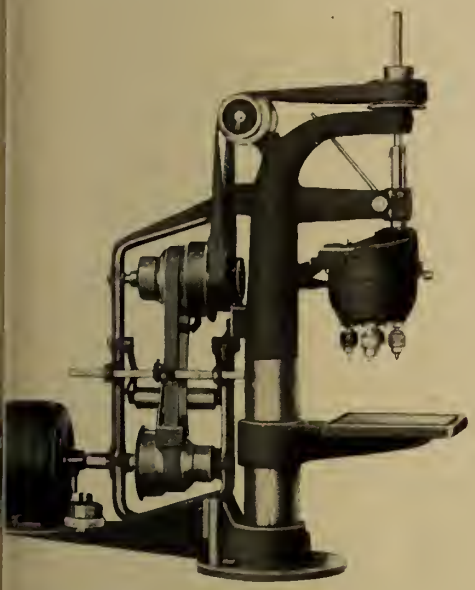


Fig. 1. Revolverkopfbohrmaschine.

Außerdem sind für jede Spindel im Revolverkopf Tiefenanschläge vorgesehen, so daß die Tiefe, bis zu der das Werkzeug arbeitet, genau eingestellt werden kann. Der Revolverkopf ist ferner mit einer Gewindespindel ausgerüstet. Der Vorschub der Gewindespindel geschieht in derselben Weise wie der der anderen Spindeln des Revolverkopfes; eine besondere Vorrichtung an der Gewindespindel aber bewirkt, daß, wenn das Gewinde bis zur gewünschten Tiefe geschnitten ist, eine Kupplung selbsttätig den Gegentrieb einschaltet und das Rücklaufen des Gewindebohrers veranlaßt.

Der Revolverkopf kann abgenommen und auch an anderen Bohrmaschinentypen verwendet werden, sogar am Reitstock einer Drehbank. In allen Fällen ist seine Verwendungsart die gleiche.

Fig. 2 zeigt die Anordnung des Zahntriebes zum Rückwärtsdrehen des Gewindebohrers nach beendeter Arbeit. Wie bei allen anderen Spindeln des Revolverkopfes wird auch hier die Kraft von der Hauptarbeitspindel durch Kupplung A übertragen und dann durch die Zahnräder B, C, D u. E eine entsprechende Verringerung der Geschwindigkeit bewirkt. Zahnrad E wird mit der Antriebspindel F durch Eingriff des Indexbolzens G verbunden. Die langsamste Geschwindigkeit zum Gewindeschneiden ist 150 Umläufe in der Minute. Nachdem der Gewindebohrer seine Arbeit beendet hat, kommt Kupplung A mit einer verstellbaren Anschlagstange H in Verbindung, die je nach der Tiefe des Gewindes eingestellt wird. Dadurch wird die Kupplung an dem Zahnrad E außer Eingriff mit Stift G gebracht und die Gegenkupplung I eingerückt. Der Antrieb erfolgt nun durch Zahnräder B u. C und danach durch Zahnräder J, K u. L. Dieses Übersetzungsverhältnis gibt dem Gewindebohrer eine Rücklaufgeschwindigkeit von 250 Umläufen in der Minute. Zahnräder C u. D sind stets im Eingriff mit den Zahnrädern B u. E, während Zahnrad E sich nur dreht, wenn die Vorwärtsantriebskupplung sich in Eingriff mit Stift G befindet. Ma.

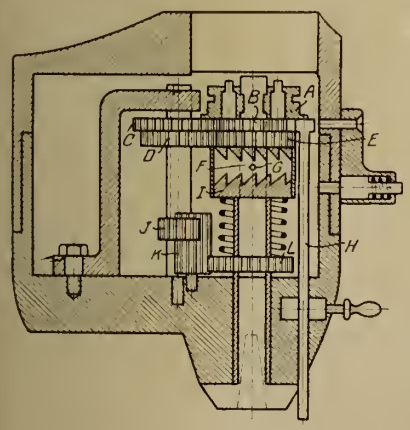


Fig. 2. Bohrspindelgetriebe.

Entwurf von Säulenwerkzeugen.

Die allgemeine Verwendung der Säulenwerkzeuge oder der Blockwerkzeuge wird durch die hohen Anschaffungskosten behindert, besonders für die letzte Bauart. Der weite Verwendungsbereich des Säulenwerkzeuges, das sowohl als einfaches Verbundschnittwerkzeug wie auch als Folgewerkzeug sowie in Verbindung beider auch für Biegen, Prägen, Ziehen, Nachschneiden usw. verwendet werden kann, gegenüber dem Blockwerkzeug wäre schon Ursache genug, die Frage näher zu untersuchen. Tatsache ist aber, daß in einem Säulenwerkzeug die Schnitte und anderen Werkzeugteile viel mehr geschont werden, demnach eine längere Lebensdauer haben als in einem ungeführten Werkzeug. Ebenso werden die erhöhten Anschaffungkosten bald durch die verringerte Zeit für das Einrichten und geringere Nachschleifarbeit erspart.

Da aber sehr viele Pressen durch mangelhaft eingerichtete Werkzeuge beschädigt werden oder in Mißachtung kommen, muß man besonders bei der Aufstellung der geführten Werkzeuge, Säulen- oder Blockwerkzeuge, vorsichtig sein.

Von den beiden Werkzeugformen, dem Blockschnitt (Fig. 1) und dem Säulenwerkzeug (Fig. 2 u. 3), ist das erste das

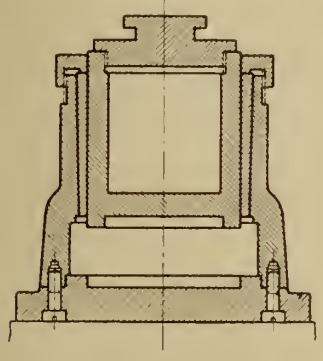


Fig. 1. Blockwerkzeug.

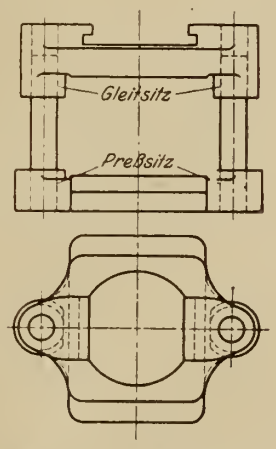


Fig. 2 u. 3. Säulenwerkzeug.

ältere und teuerere in der Herstellung wie in der Instandhaltung, so daß es in der letzten Zeit, wenn auch unleugbar für gewisse Arbeiten vorteilhafter, allgemein durch das Säulenwerkzeug überholt worden ist.

Man rühmt dem Blockwerkzeug die Nachstellbarkeit der Zylinderführung nach, doch wird diese unmöglich, wenn die Abnützung des Kolbens nicht gleichmäßig ist. Der weitere Vorteil der gedrungenen Bauart begrenzt wiederum die Größe der eingebauten Werkzeuge.

Wenn auch im allgemeinen die Säulenwerkzeuge keine Nachstellbarkeit vorsehen, so braucht eine sachgemäß ausgeführte Führung, die richtig behandelt wird, kaum in diesem Punkt eine Nacharbeit, während umgekehrt das beste Führungswerkzeug versagt, wenn die Befestigung der beiden Teile auf der Presse nicht sachgemäß ausgeführt wird.

Einbau der Säulenwerkzeuge in die Presse.

Im allgemeinen wurden anfänglich die Säulenwerkzeuge im Pressenstößel wie am Tisch fest eingespannt. Wenn nun der Kolben eines Blockwerkzeuges oder der Oberteil eines Säulenwerkzeuges in dieser Weise befestigt ist, so nimmt man das dem Werkzeug, was seine charakteristische Eigenschaft und sein Vorteil ist, nämlich die eigene Führung. Denn eine Unterstützung der Führungarbeit durch die Stößelführung ist nur dann möglich, wenn diese genau ausgerichtet und genau parallel zu der Werkzeugführung ist. Diese beiden Bedingungen sind nur sehr schwer zu erreichen und noch schwerer im Verlaufe der Arbeit zu erhalten.

An einer Anzahl starr befestigter Säulenwerkzeuge konnte man feststellen, daß die Säulenführungen sich durch den dauernden Seitendruck länglich ausarbeiteten, in anderen Fällen, in denen ein Stempelzapfen verwendet worden war, war dieser abgeschert worden. Im Gegensatz hierzu zeigte sich an einem Säulenwerkzeug mit einer einstellbaren Verbindung, die rd. 1 mm Spiel hatte, daß die Führungen 0,025 mm größer als die Säulen waren und das Werkzeug fast 10 Jahre dauernd im Betrieb war.

Das heißt also, die Verbindung zwischen Oberteil und Stößel muß selbsteinstellbar sein und den Säulen allein die Führung überlassen werden.

Die verschiedenen Formen der Säulenwerkzeuge unterscheiden sich durch die Stellung der Führungsäulen zum Stößel und zum Werkzeug selbst wie durch die Verbindung des Oberteiles mit dem Stößel. Fig. 4 u. 5 zeigen ein Oberteil mit Stempelzapfen, Fig. 6 u. 7 eine Verbindung mit Schwalbenschwanz. Eine dritte Bauart verbindet einfach Oberteil und Stößel mit ebenen Flächen ohne jede weitere Ausrichtung durch Schrauben. Diese drei Bauarten stellen die starre Verbindung dar.

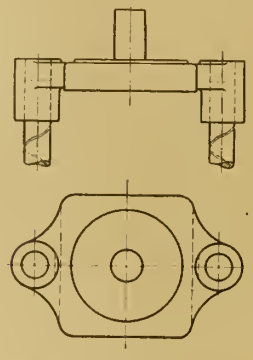


Fig. 4 u. 5. Oberteil eines Säulenwerkzeuges mit festem Stempelzapfen.

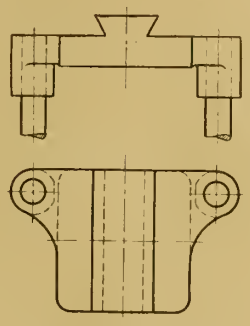


Fig. 6 u. 7. Oberteil eines Säulenwerkzeuges mit festem Schwalbenschwanz.

Fig. 2 u. 3 bzw. 8 u. 9 bilden hingegen eine sich selbst einstellende Verbindung des Oberteiles mit dem Stößel. Für die Säulenstellung ist es am besten, Werkzeugmitte und Säulenmitte in einer Mittelebene zu haben, wie Fig. 2—5 sowie 8 u. 9 zeigen. Dadurch vermeidet man, daß eine Biegebeanspruchung vom Oberteil auf die Säulen ausgeübt wird. Eine seitliche Anordnung der Führungsäulen nach Fig. 6 u. 7 soll so viel wie möglich vermieden werden, da der einzige Grund für diese Bauart darin liegt, daß man das Material beim Zuführen freier hat und leichter an das Werkzeug selbst herankommen kann. Baut man jedoch das Säulenwerkzeug nach Fig. 8 u. 9, so behält man diesen Vorteil, und trotzdem liegen die Mittelebenen von Werkzeug und Säulen in einer Linie. Für sehr kleine Arbeitstücke hat sich die Konstruktion in Fig. 10 u. 11 gut bewährt. Hier besteht zwischen Oberteil und Stößel überhaupt keine Verbindung, da die Federn ausreichen, um den Oberteil zu heben. Natürlich ist der Verwendungsbereich begrenzt, und es sind Abstreifen oder Zieharbeiten nicht möglich.

Falls bei Verwendung von alten Pressen nicht genügend Bauhöhe für den Einbau des geführten Werkzeuges vorhanden ist, kann man vom Tisch und vom Stößel entsprechend Material weghobeln bzw. Löcher für die Säulen mit Spiel ausbohren.

Herstellung eines Säulenwerkzeuges.

Für den Stempelkopf und die Gesenkplatte verwendet man ein gutes, feinkörniges graues Gußeisen, die Teile werden vorgeschruppt, worauf man sie altern läßt. Dann werden die Stirnflächen bis auf 0,015 mm parallel bearbeitet. Die Löcher für die Führungen sollen nicht als Kernlöcher mitgegossen, sondern ausgebohrt werden, wodurch man bessere Oberflächen erhält. Die Säulen werden aus Maschinenstahl gemacht; sie werden gedreht und im Einsatz gehärtet und vorgeschliffen. Nach dem Altern werden sie fertig geschliffen und im Oberteil auf Gleitsitz, im Unterteil auf Preßsitz eingepaßt. Um ein Umkehren der Säulen beim Schleifen zu verhindern, bohrt man ein Längsloch in das eine Ende der Säule, wie in Fig. 12 u. 13 ersichtlich, das mit einem Mitnehmerstift der Plan- oder Mitnehmerscheibe der Schleifmaschine zusammenarbeitet. Auf diese Weise kann man die Säule in einem Aufspannen fertigschleifen und vermeidet eine exzentrische Lage der beiden Lagerstellen.

In anderen Fällen werden Säulen von verschiedenem Durchmesser verwendet, um zu verhindern, daß man bei symmetrischen Werkzeugen deren gegenseitige Stellung vertauscht. Andernfalls muß man irgendwelche Kennmarken an Ober- und Unterteil anbringen, um den richtigen Zusammenbau beider Teile zu sichern. Am besten ist es, die Kennummer der Stücke an der Vorderseite an auffallender Stelle anzubringen.

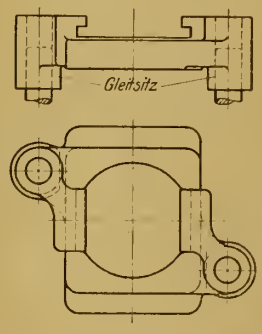


Fig. 8 u. 9. Säulenwerkzeugoberteil mit diagonal gestellten Säulen.

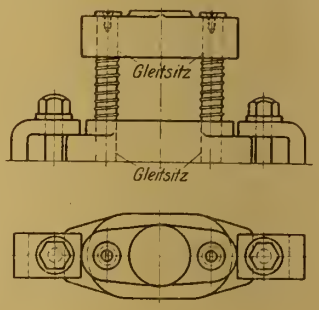


Fig. 10 u. 11. Säulenwerkzeug für sehr kleine Arbeitstücke.

Ölnuten an den Führungsäulen soll man möglichst vermeiden, da sonst derartige Führungsäulen einen richtigen Schleifdorn vorstellen, der die Lebensdauer der Führungen zu verringern trachtet, wie sich durch einen tatsächlichen Versuch gezeigt hat. Die Verwendung besonderer Führungbüchsen ist auch unnötig, da sich die gußeisernen Führungen bald glatt polieren und dann jede Bronze- oder Stahlbüchse überdauern. Selbstverständlich müssen die Führungen sauber ausgerieben und die Führungsäulen geschliffen und eingeschliffen werden. Die oberen Kanten der Säulen sollen, wie Fig. 12 u. 13 zeigen, oben gut abgerundet werden.

Bei derartigen Werkzeugen muß man auch Sorge tragen, daß sie nach dem Gebrauch in der Presse nicht in irgendeinem Schmutzwinkel beiseite gestellt, sondern nach sorgfältiger Reinigung und Einfettung im Werkzeuglager an ihre gehörige bezeichnete Stelle abgelegt werden, wobei man aber auch nicht mehrere derartige Werkzeuge übereinander stellen soll.

Bohr- und Ausreibvorrichtung für Säulenwerkzeuge.

Im allgemeinen werden Ober- und Unterteil eines Säulenwerkzeuges auf der Bohrbank gebohrt, ausgebohrt und ausgerieben. Fig. 14 u. 15 zeigen eine Bohrvorrichtung, die diese Arbeiten auf der senkrechten Bohrmaschine auszuführen gestattet, falls diese einen selbsttätigen Vorschub hat, Die Vorrichtung besteht aus einer Grundplatte A, einer Spannplatte C, den dazugehörigen Spannschrauben D und zwei Parallelstücken B. Die Werkzeuge enthalten eine Körnerspitze zum Ausrichten, einen großen und kleinen Bohrer, die gehärtete und geschliffene Bohrstange G, eine Handreibahle und den Paßstift L.

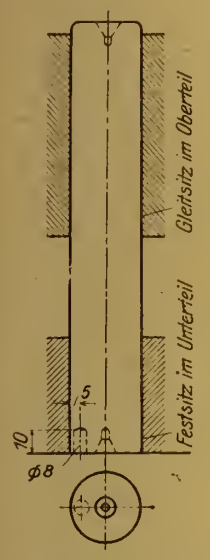


Fig. 12 u. 13. Säulenausführung.

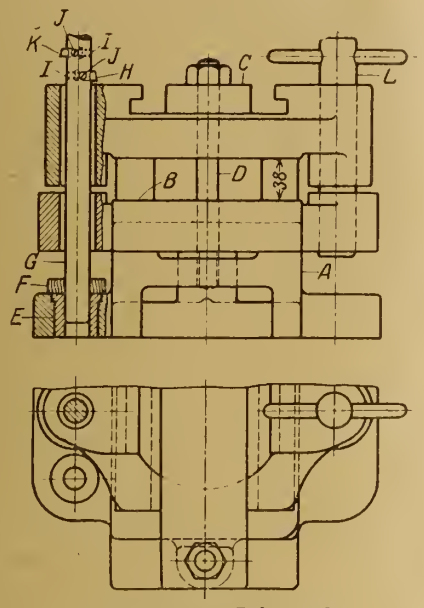


Fig. 14 u. 15. Bohr- und Ausreibvorrichtung für Säulenwerkzeuge.

Die Vorrichtung wird mittels der Bohrstange G in dem Führungsloch der Grundplatte A ausgemittelt und dann auf dem Tisch der Bohrmaschine festgespannt. Die Löcher werden auf der Oberseite des Oberteiles angerissen, hierauf beide Teile, Ober- und Unterteil, durch die Parallelstücke B getrennt, in die Vorrichtung eingesetzt und durch den Körner in der Bohrmaschine gegeneinander ausgerichtet; dann werden sie durch die Überlage C und die Spannschrauben D festgezogen. Zunächst werden die Teile bis auf 1,5 mm unterhalb des richtigen Durchmessers gebohrt, wobei man mit einem 5 oder 10 mm-Bohrer arbeitet. Die Bohrstange G. die den Schruppstahl H und den Schlichtstahl K trägt, bohrt dann das Loch bis auf 0,3 mm vom Fertigmaß aus, Die Werkzeuge werden in der bei J gezeichneten Weise gehalten und durch die Schrauben I eingestellt. Das untere Ende der Bohrstange führt sich in der gehärteten Büchse E, deren Oberseite und Lagerung durch eine Filzplatte F gegen die Späne geschützt ist. Nach dem Vorbohren wird das Loch von Hand ausgerieben, wobei man den Körner in der Bohrmaschinenspindel als Führung verwendet. Beim Ausbohren des einen Loches wird der Paßstift L zum Ausrichten des Werkzeuges in das bereits gebohrte Loch gesteckt und die Arbeit wie beim ersten Loch wiederholt.

Der Bohrmaschinentisch wird bei dieser Arbeit von unten abgestützt, um alle Durchbiegungen aufzunehmen.

Ku.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der basische Herdofenprozeß. Eine Studie. Von Carl Dichmann. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1920. 278 Seiten mit 42 Textfig. Preis geh. M 42,—, geb. M 50,—.

Die erste, im Jahre 1910 erschienene Auflage dieses Buches ist wohl den meisten Fachleuten längst vertraut. Damals war die Literatur über die Frischprozesse des Eisens noch recht spärlich; eine eingehende wärmetechnische Betrachtung des basischen Herdofenprozesses mußte daher mit um so größerer Anerkennung begrüßt werden, als es sich hier wirklich um ein grundlegendes Werk handelt, dessen Verfasser über eine nicht gewöhnliche Mischung von umfassenden theoretischen Kenntnissen und langjährigen praktischen Erfahrungen verfügt. Die Ehrung, die der Verein deutscher Eisenhüttenleute dem Verfasser mit der Verleihung der Lueg-Denkmünze im Jahre 1911 erwies, ist sicherlich zu einem erheblichen Teil auf die Bewertung dieses Buches zurückzuführen.

Das Werk besteht aus zwei großen Abschnitten. Der erste Teil (S. 1—124) behandelt die theoretischen Grundlagen, hauptsächlich mit Rücksicht auf die Frage der Brennstoffausnutzung. In sehr ausführlicher Weise werden an der Hand zahlreicher Rechnungen die Vorgänge bei der Vergasung der Brennstoffe im Generator erläutert, wobei u. a. auch einige bemerkenswerte Angaben über die Beurteilung des Generatorganges nach der Gasanalyse gemacht werden. Neu aufgenommen ist in diesen Teil der zweiten Auflage ein Kapitel über Theorie und Praxis des Generatorprozesses, in dem der Verfasser die wichtige Frage der Gasdurchlässigkeit der Beschickung erörtert. Sodann legt er seine theoretischen Anschauungen über die Temperaturen und die Wärmeübertragung im Herdraume des Herdofens dar, die beachtenswerte neue Gesichtspunkte bringen.

Im zweiten Abschnitt (S. 124—272) wird zunächst, ebenfalls sehr eingehend die Chemie des basischen Prozesses besprochen und ein vollkommen umfassender Überblick gegeben über alle beim Herdofenbetriebe in Betracht kommenden chemischen Umsetzungen, die Oxydations- und Reduktionsprozesse (dieser Abschnitt ist in der Neuauflage umgearbeitet worden), die chemische Wirkung der Flamme und die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Schlacke. Auch in diesem Teil wird die Darstellung von zahlreichen erläuternden Berechnungen begleitet. Zum Schlusse bringt der Verfasser unter Verwertung seiner 20jährigen Erfahrungen im Herdofenbetriebe eine kritische Würdigung der verschiedenen Arbeitsverfahren des basischen Prozesses, die außerordentlich reiches, für den Betriebsmann wertvolles Studienmaterial enthält. Dies gilt vor allem für das Verfahren, bei dem der Verfasser seine besonderen Erfahrungen gesammelt hat, dem Roheisenerzprozeß mit flüssigem Einsatz und feststehendem Ofen. Dieser Teil des Buches ist in der Neuauflage ebenfalls erweitert worden. Wünschenswert wäre es gewesen, wenn die neuesten Arbeitsverfahren, z. B. der Hoesch-Prozeß, eine etwas eingehendere Berücksichtigung gefunden hätten.

Es besteht kein Zweifel, daß das Buch von Dichmann auch in der vorliegenden Neuauflage die gleiche verdiente Anerkennung finden wird, die man allgemein der ersten Auflage entgegengebracht hat; es wird sowohl für den angehenden wie den gereiften Hüttenmann ein höchst wichtiges Hilfsmittel bleiben.

Prof. Dieckmann († 12. Okt. 1922).

Ferdinand Wittenbauer. Der Techniker als Dichter. Vortrag gehalten im Steiermärkischen Landesverein Deutscher Ingenieure und Techniker. Von Dr. Dora Leon. Verlag des Steiermärkischen Landesvereines Deutscher Ingenieure und Techniker. Graz 1922.

Der Vortrag bietet eine gedrängte Übersicht über das dichterische Schaffen des am 16. Februar 1922 in Graz verstorbenen Ingenieurs und Hochschullehrers, dessen besondere Arbeitsgebiete Mechanik, Dynamik, Elastizität und Kinematik waren und der wohl den meisten Angehörigen der Technik vorwiegend durch seine Aufgabensammlungen aus der technischen Mechanik*) bekannt ist. Dieser Dichter-Ingenieur hat allerdings seine Stoffe nur bisweilen aus der Technik entnommen. Der Vortrag will durch kurze Inhaltsangaben anregen, die einzelnen Werke, die zum Teil auch schon über deutsche Bühnen gegangen sind (u. a. „Der Privatdozent", Uraufführung 1905 in Dresden), zur Hand zu nehmen, um dem Dichter neben dem Ingenieur zur verdienten Würdigung in weiteren Kreisen zu verhelfen.

Paul Hirsch.

*) „Aufgaben aus der Technischen Mechanik" (Bd. I. Allgemeiner Teil. — Bd. II. Festigkeitslehre. — Bd. III. Flüssigkeiten und Gase). Verlag Julius Springer, Berlin. Vergl. die Besprechungen von Bd. I, 3. Aufl., in WT. 1917, Heft 9, S. 172, von Bd. II, 3. Aufl., u. Bd. III, 2. Aufl., in WT. 1920, Heft 1, S. 26, und von Bd. III, 3. Aufl., in WT. 1922, Heft 14, S. 432.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft: Geschäftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1. Juli 1921 bis 30. Juni 1922. Aus dem Inhalt: Vorstand u. Aufsichtsrat. — Gedenkworte für Dr. Walther Rathenau. — Bericht. — Wohlfahrtseinrichtungen. — Bilanz usw. für 30. Juni 1922.

Bechstein, Otto: Die Fördermittel. Einrichtungen zum Fördern von Massengütern und Einzellasten in industriellen Betrieben. Mit 68 Textabb. Sammlg. „Aus Natur u. Geisteswelt" Nr. 726. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1922. Preis kart. M 38,40, geb. M 48,—.

Hegele, A.: Die Drehbank. Ihre Geschichte, ihr Aufbau u. ihre Handhabung nebst zahlreichen Berechnungstabellen. Buch für Eisendreher, Mechaniker u. Maschinenschlosser, für Werkmeister u. Betriebsleiter u. namentlich solche, die es werden wollen. Mit 274 Textabb., Skizzen u. Zeichnungen u. 52 Tafeln. 2. Aufl. Franckh's Technischer Verlag Dieck & Co., Stuttgart 1922. Preis vom 9. Okt.: geb. M 1200,—.

Herrmann, J.: Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik. II. Die Gleichstromtechnik. Kurze Beschreibung der Gleichstromerzeuger, der Gleichstrommotoren u. der Akkumulatoren. 4. Aufl. Mit 121 Textabb. u. 16 Tafeln mit 59 Abb. Sammlg. Göschen Nr. 197. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1922. Preis vom Okt. 1922: geb. M 110,—.

Kuhl, Ferdinand: Der Kunstfreund. Anleitung zur Kunstbetrachtung. Mit 39 Textabb. u. 16 Kunstdrucktafeln. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1922.

Leuckert, Walter u. Hiller, H. W.: Maschinenbau und graphische Darstellung. Einführung in die Graphostatik u. Diagrammentwicklung. 2. Aufl. Mit 72 Textabb. u. 2 Tafeln. Julius Springer, Berlin 1922. Preis: Grundzahl geh. 18.

Neumann, Hans: Die Verbrennungskraftmaschinen in der Praxis. Handbuch für Anlage, Wartung, Betrieb u. Konstruktion der modernen Verbrennungskraftmaschinen. 4. Aufl. Mit 285 Textabb. Bibl. d. ges. Technik Bd. 220. Dr. Max Jänecke, Leipzig.

Rambuscheck, O.: Drehbänke. 3. Sonderheft der „Werkstattstechnik". Julius Springer, Berlin. Okt. 1922. Preis M 150,—. Vorzugspreis für Dauerbezieher der „Werkstattstechnik" M 120,—. Inhalt: Spindelkästen. — Vorschubableitungen. — Supporte. — Reitstöcke. — Sonderdrehbänke mit geringer Spitzenhöhe. — Rechnerischer Vergleich der beschriebenen Drehbankantriebe.

Richards, Charles Russ, u. Vedder, John N.: The reheating of compressed air. University of Illinois Bulletin, Vol. 19, Nr. 41, 5. Juni 1922. Engineering Experiment Station, Urbana. Bulletin Nr. 130. Europ. Agent: Chapman & Hall Ltd., London. Preis: 50 Cents. Aus dem Inhalt: Introduction. — Thermodynamics of reheated air: ideal cycles. — Tests of reheaters. — Tests of engine using air as working fluid. — Tests of engine using mixture of air and steam as the working fluid. — General summary and conclusions.

Schlomann, Alfred: Aus Handel, Industrie und Technik. Briefwechsel und Musterbeispiele auf Grund von Geschäftsakten unter Beigabe von Zeichnungen. Heft 1—6: Lieferung eines Laufkranes für eine Hafenlöschanlage. — Auftrag auf eine Dampfkesselanlage von der Aussscheibung bis zur Abnahme. — Auftrag auf eine Brauereikühlanlage. Anlage eines städtischen Leitungsnetzes für Licht- und Kraftstrom. — Beschaffung eines elektrisch angetriebenen Laufkranes für eine Maschinenbauhalle. — Erstellung einer elektrischen Akkumulatorenanlage. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1922. Preis des Heftes M 11,— + Teuerungszuschläge.

Seiliger, M.: Graphische Teermodynamik und Berechnen der Verbrennungs-Maschinen und Turbinen. Mit 71 Abb., 2 Tafeln u. 14 Tabellen im Text. Julius Springer, Berlin 1922. Preis: Grundzahl geh. 6,4, geb. 8.

Stephan, P.: Die technische Mechanik des Maschineningenieurs mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungen. Bd. 4. Die Elastizität gerader Stäbe. Mit 255 Textfig. Julius Springer, Berlin 1922. Preis: Grundzahl geb. 7.

Stern, P.: Elektrische Installation für Licht und Kraft. Siemens-Handbuch. Herausgeber: Literarisches Bureau der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. Okt. 1922.

Technik und Industrie. Jahrbuch der Technik. Zeitschrift für Bau- u. Maschinentechnik, Berghau, Elektrotechnik, Gesundheitstechnik, technische Chemie, Kriegs-, Flug-, Schiffs- u. Verkehrstechnik, Handel, Industrie, Volks- u. Weltwirtschaft. 8. Jahrg. 1921/22. Franckh's Technischer Verlag Dieck & Co., Stuttgart. Preis vom Okt. 1922: geb. M 750,—.

Watts, Frank: Die psychologischen Probleme der Industrie. Deutsch von Herbert Frhr. Grote. Mit 4 Textabb. Julius Springer, Berlin 1922. Preis: Grundzahl geh. 5, geb. 5,7.

Zeitschriften und Kataloge.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18. Nr. 9. Sept. 1922. Aus dem Inhalt: Turbinenschnelldampfer „Kaiser" der Hamburg-Amerika-Linie. — Zur Anwendung der optischen Pyrometer. — Meß- und Betätigungstafeln für Großkraftwerke. — Bühnenportalbeleuchtung. — Austauschbarkeit der Bestandteile von AEG-Erzeugnissen.

AEG-Mitteilungen. Jahrg. 18, Nr. 10. Okt. 1922. Aus dem Inhalt: Vom ersten Berliner Kraftwerk 1885 zum Großkraftwerk Golpa. — Allgemeines über Anwendungsmöglichkeiten elektrischer Dampfkessel. — Energieausgleich in Zechen- u. Hüttenbetrieben.

BBC-Mitteilungen. Jahrg. 9, Nr. 10. Okt. 1922. Aus dem Inhalt: Elektrisch betriebene Bagger. 1. Einleitung. 2. Mechanischer Aufbau. 3. Elektrischer Teil. — Steuerung für Laufkrane mit Einphasenkommutatormotoren.

Hanomag-Nachrichten. Jahrg. 9, Nr. 108. Okt. 1922. Aus dem Inhalt des Heftes u. der volkswirtschaftlichen Beilage: Schwere Güterzüge. — 1 D-Güterzuglokomotive Gattung G 8² der Deutschen Reichshahn mit Lentz-Ventilsteuerung. — D-Heißdampftenderlokomotive Gattung T 13 mit Lentz-Ventilsteuerung. — Größenvergleiche im Lokomotivbau. — Zum 150. Geburtstage Johann Egestorffs am 22. Okt. 1922. — Was jedermann über die Feuerversicherung wissen muß. — Angabe des Erfinders in der Patentschrift.

Kruppsche Monatshefte. Jahrg. 3. Okt. 1922. Aus dem Inhalt: Schrumpfverbindungen an Kurbelwellen. — Kalisalze u. ihre Verarbeitung. — Neue Spinnereimaschinen: Baumwollringdrossel.

Loewe-Notizen. Jahrg. 7. Okt. 1922. Aus dem Inhalt: Scharfschleifen von Werkzeugen. — Herstellungstoleranz von Werkzeugkegeln. — Beilage: Vorratsliste Okt. 1922.

Hermann Pfauter, Maschinen für Räderfräserei, Chemnitz: Schneckenräderfräsapparate für achsialen und radialen Fräsvorschub auf normalen Räderfräsautomaten. — Schlagzähne und Schlagzahndorne.

Schiess-Nachrichten. 3. Jahrg. 1922/23. Nr. 2. Aus dem Inhalt: Das Arbeitsverhältnis u. seine Wandlungen. — Über Lehrlingsaushildung. — Die Lohnrechnung. Zeitaufschreibung bei Gruppenarbeit in der Schlosserei u. im Zusammenbau, Zeitaufschreibung der Schreiner, Schmiede u. Gießereiarbeiter, für Säger u. Härter, bei Reparaturen im Zeitlohn, sowie der Hilfsarbeiter. — Unsere Lehrwerkstätte.

Siemens-Elektrowärme-Gesellschaft, Dresden-A. 24: 949 u. 1374. Hygienische u. wirtschaftliche elektrische Raumheizung Radiophor. — 951. Silitkochplatte. — 1125. Die elektrische Großküche im Verwaltungsgebäude der Siemens-Schuckertwerke in Siemensstadt h. Berlin. — 1480. Elektrisch beheizte Muffelöfen mit Silitheizkörpern. — 1512. Menotherm. Elektrisch beheizte Überziehapparate.

Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Nr. 10. Okt. 1922. Aus dem Inhalt: 1847 — Siemens — 1922. — Vom Zeigertelegraphen zur Maschinentelegraphie — Entwicklung der Feuertelegraphie im Hause Siemens & Halske. — Mengenmessungen flüssiger und gasförmiger Stoffe, insbesondere in großen Rohrleitungen. — Bilder aus der Entwicklung des Elektromaschinenbaues. — 50 Jahre Gebrüder Siemens & Co. (1872—1907 Charlottenburg, 1907—1922 Lichtenberg). — Die Entwicklung des Siemensschen Blockes. — Fernsprechen. — Zur Geschichte der elektrischen Eisenbahnen. — Siemens-Büchersehau.

Transatlantic Trade. Herausgeber: American Chamher of Commeree in Germany. Aus dem Inhalt: Port of Nortolk, U. S. A. — Conditions in the German cotton market in early October.

Karl Wetzel, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Gera-Reuss: Betriebshandbuch. 8. Ausgabe 1923. Inhalt: Werkzeuge, Sonderausführungen, Aufstellungs- u. Betriebsanweisungen.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Bd. 66. Nr. 38. 23. Sept. 1922. Fachheft Eisenbahnwesen. Zu beziehen durch Verlag Julius Springer, Berlin W. 9. Preis geh. M 120,— + Versandgebühren. Aus dem Inhalt: Großgüterwagen für Massenverkehr. — Eiserne Hohlschwelle. — Mechanische Lokomotivfeuerungen. — Kunze-Knorr-Güterzugbremse. — Grundlagen des Arbeitsdiagrammes eines Lokomotivuntersuchungswerkes. — Das Gedingeverfahren in den Werkstätten der Deutschen Reichsbahn. — Schweißen eiserner Schwellen.

ZEITSCHRIFTENSCHAU †).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Mechanik.

Das Auswuchten schnell umlaufender Maschinenteile. Von Hort (Krupp-Mon. IV. 22 S. 70*). Die Unterlagen des statistischen gegenüber denen des dynamischen Auswuchtens werden entwickelt und an Hand dieser Ableitungen die Schwerpunktwagen von Krupp mit Maßen und Anwendungsgebieten beschrieben.

Graphische Tafeln für Festigkeitsrechnungen. Von Vogel (WT. 15. VIII. u. 1. IX. 22 S. 475* u. 502*). Tafel für Durchbiegung von Achsen, Wellen und anderen Balken mit gerader Stabachse und unveränderlichem Querschnitt. Belastungskoeffizienten. Balken auf zwei freien Stützen mit mehreren Lasten zwischen den Stützen. Stützkraft des mittleren Auflagers eines Balkens auf drei Stützen. Balken auf zwei freien Stützen mit außerhalb der Stützen angreifender einseitiger Einzellast oder gleichmäßig verteilter Belastung (Kragträger). Durchhängung. Tafel für Biegungswinkel von Achsen, Wellen und anderen Balken mit gerader Stabachse und unveränderlichem Querschnitt. Kontrolle der Schiefstellung von Wellen in den Lagern.

Technische Festigkeit und molekulare Festigkeit. Von Smekal (Naturwiss. 15. IX. 22 S. 799*). Behandlung der Frage, in welcher Hinsicht die Annahme eines idealen bis zur Bruchgrenze elastischen festen Körpers für die Elastizitäts- und Festigkeitslehre ergänzt werden muß, um daraus das Vorhandensein einer Elastizitäts- bezw. Bruchgrenze theoretisch erschließen zu können. Untersuchungen von Griffith. Beanspruchungen einer gelochten ebenen Platte. Literaturangaben.

Die statische Wirkung heißer Füllungen von Flüssigkeitsbehältern. Von Lewe (Bauing. 15. IX. 22 S. 516*). Physikalische Gesetze des Wärmeabfalls in den Wandschichten. Biegungsmoment und Spannungen aus Wärmeabfall. Genauere Untersuchung kreiszylindrischer Wandungen mit äußerer Eiseneinlage. Freier oberer Rand und untere Einspannung bei gleicher mittlerer Temperatur des Bodens. Verschiedenheit von mittlerer Boden- und Wandtemperatur. Teilweise Füllung des Behälters. Ergebnisse.

Einfache Ermittlung von Widerstandsmomenten und Kern auf neuer Grundlage ohne Benutzung der Hauptachsen bei unsymmetrischen Querschnitten. Von Beyerhaus (Bauing. 15. u. 30. IX. 22 S. 529* u. 553*). Bisheriger Standpunkt und vorhandene Grundlagen. Entwicklung der neuen Formen. Zeichnerische Darstellung der Widerstandsmomente für alle Richtungen der Kraftebene an Hand der neuen Gleichungen der Begrenzungsgeraden der „Widerstandsfigur". Nicht polarsymmetrische Querschnitte. Bildung der polarsymmetrischen Ergänzung. Darstellung der Kernfigur an Hand der Gleichungen der Kernbegrenzungsgeraden. Anwendung auf zahlreiche Beispiele.

Einfache Ermittelung der elastischen Berechnung statisch unbestimmter Fachwerksträger aus den Einflußlinien des Hauptsystems. Von Kriso (Bauing. 30. IX. 22 S. 563*). Zusammenhang zwischen Einflußlinie und Durchbiegungslinie. Bestimmung der Richtung der elastischen Gewichte. Bestimmung der Größe der w'-Gewichte und des Maßstabes für ihre Messung. Bestimmung der w-Gewichte bei Elastizität aller Stäbe.

---

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Eine einfache Methode zur Bestimmung des periodischen Fehlers von Mikrometerschrauben. Von Mecke (Z. f. Instr. V. 22 S. 147*). Bestimmung des periodischen Fehlers durch das Ausmessen eines Maßstabes als Hilfsintervall, wodurch gleichzeitig der periodische Fehler des Maßstabes bestimmt wird.

Das Beobachtungs-Astrolab der Araber. Von Frank (Z. f. Instr. VII. 22 S. 201*). Genaue Beschreibung und Gebrauchsanweisung eines alten arabischen Astrolabs nach arabischen Quellen.

Eine neue Ledermeßmaschine. Von Thun (Krupp-Mon. VIII. 22 S. 193*). Selbsttätige Meßmaschine für Häute, die nach der Streifenzerlegung mißt, registriert und stempelt, mit Zählwerk für Stück- und Gesamtmessung. Konstruktionseinzelheiten und Fehlerbestimmung der üblichen Meßverfahren, Vorteile der Neukonstruktion nebst ihrem Fehlerwert.

Die Stereoskopie im Dienste der isochromen und heterochromen Photometrie. (Forts. u. Schluß.) Von Pulfrich (Naturwiss. 18. u. 25. VIII. u. 1. IX. 22 S. 714*, 735* u. 751*). Anwendungen des neuen Verfahrens. Apparate für spektralunzerlegtes Licht zu beidäugiger Betrachtung der Projektionsbilder der Marken oder dieser selbst. Doppelfernrohr. Anpassung des Okulars an den Augenabstand des Beobachters. Stereophotometer für Vergleich von zwei Lichtquellen. Weitere Photometerkonstruktionen für Helligkeitsmessungen im spektral unzerlegten Licht. Das Stereophotometer im Dienste der Pyrometrie. Stereospektralphotometer. Regelung der Beleuchtung. Helligkeitsmessungen. Ermittelung der Empfindlichkeitskurve des Auges.

Selbsttätige Wäge- und Mischvorrichtung zur Herstellung von Superphosphat. Von v. Cordier (Krupp-Mon. IX. 22 S. 210*). Die Wägung beider Bestandteile erfolgt während des Mischens selbsttätig, wobei die Einlauf-, Misch- und Wägevorrichtungen vollständig geschlossen bleiben, so daß der Arbeiter nicht den schädlichen Dämpfen ausgesetzt ist. Stundenleistung von 15 000 bis 40 000 kg.

Ausbau der Fühlhebelmessung. Leipziger Messebericht. Von Kurrein (WT. 15. X. 22 S. 613*). Überblick über Neuerungen an Feinmeßwerkzeugen: Minimeter mit elektrischer Signalvorrichtung, Gewindemeßapparate, Revolvermeßgeräte.

Metallhüttenwesen.

An old Japanese converting process. Von Jichiro Omori (Min. and Met. IX. 22 S. 35*). Beschreibung eines alten japanischen Hüttenverfahrens zur Kupfergewinnung, Mabuki-Prozeß. Herdverfahren, für kleine Erzeugungen geeignet. Aufbau des Herdes. Vorgang: Laden und Anblasen, Schlackenbildung, Oxydierung, Reduzierung. Vergleiche der Materialien der verschiedenen Kupferhütten in Japan. Zusammenstellung der Abmessungen japanischer Hochöfen.

Metallkaltbearbeitung.

Die Erweiterung der Maschinenarbeit und die Einführung einer Massenfabrikation für den Bau des Schiffsrumpfes. Von Schwarz (Schiess-Nachr. 1. Heft 1922/23 S. 1*). Eine Anzahl Blechbearbeitungsmaschinen, hauptsächlich Bohrmaschinen und Stanzen für die großen Bleche des Schiffbaues mit Hebeeinrichtungen und in Mehrfachaufstellung, wird beschrieben.

Über Karusselldrehbänke. (Forts. u. Schluß.) Von Berndt (Schiess-Nachr. 1. Heft 1922/23 S. 11*). Alte und neue Bohrwerke bis zu den größten Abmessungen mit Sondereinrichtungen für Stoßen, Bohren und Fräsen werden mit Abmessungen beschrieben, zum Teil in ihrer Aufstellung bei verschiedenen Firmen.

Werkzeugausrüstung für Radnaben und Kolben von Kraftfahrzeugen. (WT. 1. IX. 22 S. 511*.) Gang der Arbeiten auf Automaten und Flachkopfrevolverdrehbänken. Werkzeugeinrichtung. Bearbeitung von Aluminium- und von Gußeisenkolben.

Drehbänke. Von Rambuscheck (WT. X. 22 S. 1—43*). Übersicht über die Entwicklung und die Fortschritte im deutschen Drehbankbau in den letzten Jahren. Einzelbehandlung von Spindelkästen, Vorschubableitungen, Supporten und Reitstöcken. Vergleich verschiedener Konstruktionen. Sonderdrehbänke mit geringer Spitzenhöhe. Rechnerischer Vergleich der beschriebenen Drehbankantriebe.

Wagerechtbohr- und -fräsmaschine. (WT. 1. X. 22 S. 592*.) Schema, Einzelheiten der Konstruktion, Antrieb und Vorschubableitung der Maschine mit Einscheibenantrieb von 4 PS und 250 minutl. Umdr. der Scheibe.

Bauweise und Anwendung der Shapingmaschinen. Von Berck (Anz. Essen 3. u. 5. X. 22 S. 1*). Kurbelschleifen und Geschwindigkeitenverlauf. Verschiedene Bauarten: Reibungmaschinen, Kulissenmaschinen, elektrischer Einzelantrieb, Kraftschnellhobler mit im Ständer eingebautem Geschwindigkeitenwechselgetriebe. Drehbarer Tisch. Einscheibenantrieb.

Neuerungen an Drehbänken. Von Storek (WT. 15. X. u. 1. XII. 22 S. 624* u. 723). Beschreibung eines das Schneiden von Zoll-, Millimeter- und Modulgewinden ohne Räderwechsel gestattenden Vorschubräderkastens. Antrieb der Leitspindel auch unabhängig vom Vorschubkasten durch besondere Wechselräder möglich. Konstruktion einer beim Anfahren gegen feste Anschläge ausrückenden und dadurch genaue Arbeit und Sicherheit gegen Bruch gewährleistenden Fallschnecke.

Metallwarmbearbeitung.

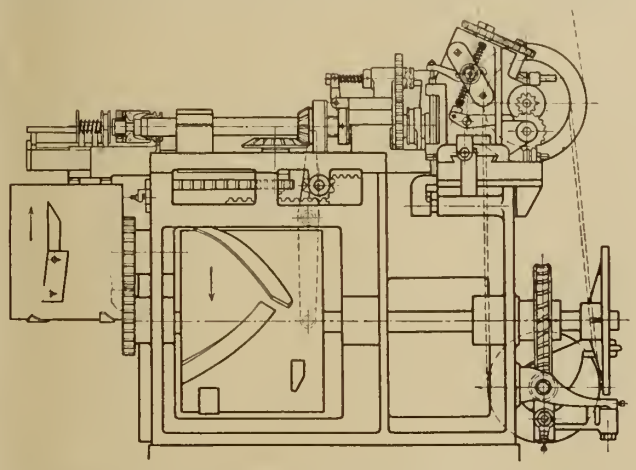
Hand- und Gesenkschmieden. Von Klages (Anz. Essen 16. IX. 22 S. 1*). Beschreibung der Handschmiederei im Gesenk und der Massenherstellung in Maschinen. Werkzeuge für den Fallhammer. Gesenk für Pufferring. Lochen und Entgraten. Abgratpresse. Weitere Beispiele aus dem Eisenbahnfahrzeugbau. Pressen und Biegen. Gesenkschmieden von Pufferkreuz.

PATENTBERICHT.

Klasse 49 a. Nr. 355 835.

Maschine zum selbsttätigen Fräsen und gleichzeitigen Hinterschneiden von Spiralbohrern aus einem fortlaufenden Werkstück, bei der der Werkstückhalter zwischen zwei Vorbewegungen gegenüber den Werkzeugen eine Drehung um 180° erfährt. Pratt & Whitney Co., New York, V. St. A.

Bei zwei vollständigen Hin- und Herbewegungen des Werkstückschlittens wird immer ein Bohrer hergestellt, und die Arbeitstufen bei diesen zwei Bewegungen sind so verteilt, daß bei Beginn des ersten Hinganges des Werkstückschlittens das Einspannfutter geschlossen und während des ersten Hinganges die erste Nut gefräst und hinterschnitten, dann der Werkstückschlitten zurückgezogen, am Ende dieses Rückganges die mit einem Schaltgetriebe versehene Werkstückspindel um 180° gesehaltet wird, der Werkstückschlitten dann den zweiten Hingang zum Fräsen und Hinterschneiden der zweiten Nut ausführt, an dessen Ende angehalten wird, um das Abstechwerkzeug heran- und nach erfolgtem Abschneiden abzuführen, dann zum zweiten Male zurückkehrt und während dieses Rückganges das Einspannfutter öffnet, das Werkstück um eine Bohrerlänge vorschaltet und hierbei den abgestochenen Bohrer ausstößt, dann bei Beginn des ersten Vorganges für den nächsten Bohrer das Einspannfutter wieder schließt usf., bis das Werkstück aufgebraucht ist, das, bisher einen Ausrücker für den Riemen einer Fest- und Losscheibe sperrend, jenen freigibt, den Riemen auf die Losscheibe wirft und so die Maschine anhält.



Klasse 49 f. Nr. 355 905.

Verfahren zum autogenen Schweißen von plattierten Metallen. Dipl.-Ing. Heinrich Canzler, Büren.

Zur Schweißung wird als Zusatzmaterial ein dem aufplattierten Metalle entsprechender Zusatzdraht verwendet.

Klasse 49 f. Nr. 355 906.

Verfahren zum autogenen Schweißen von Kupfer unter Verwendung eines phosphorhaltigen Kupferdrahtes, dem ein Edelmetall zugesetzt ist. Dipl.-Ing. H. Canzler, Düren.

Der Edelmetallzusatz besteht aus Gold oder einem Gold. Silber-Gemisch.

AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 56.

Ich bitte um Auskunft über das Ballenpressen verschiedener Stoffe.

Wie groß sind der Flächendruck und das Gewicht des Ballens für:

1. Schafwolle, ungewaschen, gewaschen, fein und grob, Baumwolle, Schlafdecken, Scheuertücher, Kunstwolle, Putzwolle, Lumpen, Watte, Heu, Stroh, Häcksel, Seegras, Schilf, Rohr, Flachs, Sägemehl, Holzwolle, Torf, Kork?

2. Stahlblech, Flußeisenblech, Messingblech, Kupferblech, Weißblech, Drehspäne, Draht?

Ist es möglich, Wolle, ohne vorzutrampeln, zu pressen? Wie groß ist das Volumen in losem Zustande? Welche Abmessungen haben die Ballen für das Inland und für Übersee? Welche Ballengewichte sind zulässig?

Antwort 1.

Ich habe versucht, bei größeren Firmen, die Ballenpressen verwenden, die gestellten Fragen beantwortet zu erhalten. Es ist dies aber nicht möglich, da eben nur rein praktische, mit Zahlen und Ziffern nicht belegbare Erfahrungen vorhanden sind. Einige Punkte seien hier beantwortet.

Es ist möglich, Wolle ohne Vortrampeln zu pressen. Das Volumen im losen Zustande wird ungefähr doppelt so groß sein wie im gepreßten. Die Ballenabmessungen für Übersee sind sehr verschieden. Wir kennen sogen. Drei-, Fünf- und Siebenreifer, d. h. Ballen, die mit 3, 5 u. 7 Bandeisenstreifen eingepreßt sind und die aus verschiedenen Überseegegenden kommen. Die Ballen sind sogar innerhalb der Herkunft verschieden, wahrscheinlich, je nachdem die Ballenpressen vorhanden sind. Eine Regel gibt es hierfür nicht. Die Abmessungen sind zwischen 0,80 m und 1,10 m in Breite und 1 m bis 1,60 m in Länge.

Im Inlande, d. h. in deutschen Wäschereien, gewaschene und in Kastensäcken zu versendende Wollen sind im Durchschnitt 1,60 m bis 1,75 m hoch, 70 cm breit und 80 cm lang. Ob bestimmte Vorschriften bestehen, über die nicht hinausgegangen werden darf, ist mir nicht bekannt. O. K.

Antwort 2.

Abfallballenpressen werden u. a. von der Firma Th. Mayfarth & Co., Frankfurt a. M. u. Berlin N. 4, geliefert. Die Pressen eignen sich zum Pressen von Papier- und ähnlichen Stoffen, nicht aber von Metall-, Eisenspänen u. dergl. E. H.

Antwort 3.

Die Deutsche Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg baut seit Jahren als Sondererzeugnis elektrisch bzw. hydraulisch betätigte Pressen zur Verarbeitung von Blechabfällen, Handelsschrott u. dergl. Ihre Druckschriften zeigen die Konstruktion und Arbeitsweise dieser Schrottpaketierpressen. Die Paketgewichte richten sich nach der Größe der Pakete und ihrem Verwendungszweck.

Was die Frage nach dem Flächendruck beim Pressen anbetrifft, so müßte man zur richtigen Beantwortung zunächst noch wissen, für welchen Zweck die gepreßten Pakete Verwendung finden sollen. Mit den durch die Demag gebauten Pressen wird mit einem Flächendruck von etwa 45 kg/qcm ein haltbares Paket hergestellt, das nach dem Pressen durch einen Magnetkran verladen und befördert werden kann, ohne auseinander zu fallen. Drehspäne u. dergl. werden nach einem besonderen Hochdruckverfahren, ohne Bindemittel, zu kleinen Blöcken gepreßt, und zwar mit einem Druck bis zu etwa 200 kg/qcm. D.

Antwort 4.

Die Pressenfabrik Fritz Müller in Esslingen a. Neckar liefert hydraulische Pressen für die angefragten Stoffe. Die gewünschten Drücke auf 1 qcm auf das Preßput werden außerordentlich verschieden angegeben.

Es werden z. B. zum Pressen von Baumwolle Pressen geliefert, die etwa 15 kg Druck auf 1 qcm auf das Preßgut ausüben, und Nachpressen, die einen Druck von rd. 400 kg/qcm auf das Preßgut ausüben. Putzwolle wird etwa unter einem Druck von 10 bis 20 kg/qcm gepreßt, ebenso Lumpen und Flachs. Torf erhält einen Preßdruck von 20 bis teilweise 100 kg je nach dem Verwendungszweck. Paketierpressen für Stahlbleche, Späne usw. werden vielleicht mit einem Druck von 10 bis 80 kg/qcm gepreßt. Wolle wird teilweise durch Vorpressen vorgepreßt, teilweise auch eingestampft. Die Ballengröße ist sehr verschieden, häufige Größe etwa 100 × 60 × 60 cm, lose geschüttet teilweise 300 bis 500 cm. Andere Maße der Ballen sind noch 120 × 40 × 40 cm. M. F.

Frage 57.

Warum brechen so oft die Zähne von Gewindeschneidern beim Schneiden in Nickelstahl?

Antwort.

Vermutlich wegen der übergroßen Geschwindigkeit, mit der die Gewindeschneidmaschine läuft.

Die Untersuchung ergab z. B. in einem solchen Falle, daß es sich um Nickelstahlschrauben von 10 mm ⌀ handelte, die rücksichtslos durchgeholt wurden. Der Nickelstahl wechselte aber sehr in der Härte, bis zu 7 vH. Die Maschine lief mit etwa 300 minutl. Umdr. der Spindel. Erst bei Verminderung der Drehzahl auf die Hälfte hörte das Brechen der Schneidzähne auf. Hi.

Zuschrift zu Frage 30 in WT. 10 vom 15. Mai 1922 betr. Schraubensicherung.

Die a. a. O. beschriebene Sicherung für solche Schrauben, die zum Lockern neigen, sieht erstens wenig schön aus und gewährt außerdem nur einen sehr geringen Schutz gegen das unbeabsichtigte Lösen der Schrauben. Viel besser ist die von Bosch zuerst angewendete Sicherungsart (Fig. 1—3). Wenn man noch größere Sicherheit gegen das Lösen der Schrauben haben will, so ist es zweckmäßig, den Kopf konisch zu gestalten. Benötigt man dann eine derartig festsitzende Schraube, daß jedes Lösen mit Sicherheit zu vermeiden ist, so kann man das Verstemmen des Schlitzes immer noch anwenden. C. W. G.

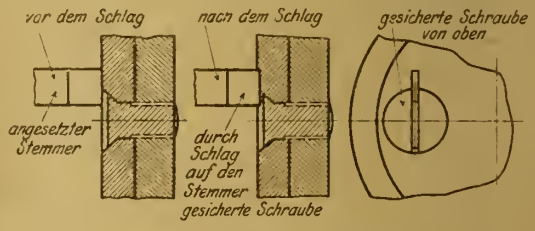


Fig. 1—3. Schrauhensicherung.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung hei Nichtverwendharkeit heizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw ist eine Anzahlung von 50 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" hekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich heantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalheiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn hei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderahdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

XVI. JAHRGANG. 15. DEZEMBER 1922. HEFT 24.

LEISTUNG DES DREHERS AN EINRÜCKORGANEN.

Von F. Bluhm, Göppingen.

Inhalt: Beschreibung von Versuchen und Einrichtungen zur Ermittelung der durch den Dreher aufzuwendenden Kräfte bei der Betätigung von Hebeln, Griffen verschiedener Arten, Einrückstangen, Handrädern, Kurbeln, Armkreuzen und Federbolzen.

Hebel.

Die Hebel zum Betätigen von Schieberädern, Klauen- und Reibungskupplungen erhalten zweckmäßig einen der genormten Handgriffe. Für größere Einrückdrücke, wie solche besonders bei Reibungskupplungen in Spindelstöcken gebraucht werden, kommen nur die beiden größten mit D = 32 u. 40 mm in Betracht.

Für den Konstrukteur ist das Wichtigste die Beantwortung der Frage: Wie groß ist die Kraft, die der Dreher beim Einrücken von Kupplungen an den Handhebeln ausübt?

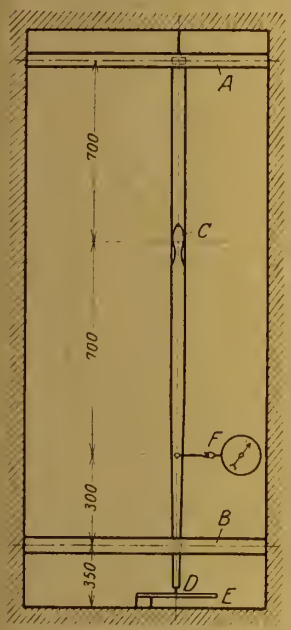


Fig. 1. Meßeinrichtung für Einrückkräfte an Handhebeln.

Um das zu ermitteln, wurde folgende Versuchseinrichtung (Fig. 1) geschaffen:

In einem Rahmen mit zwei kräftigen Querbalken A u. B hing der Hebel C, der am oberen Ende eine Wageschneide, am unteren den Schreibstift D trug. Zwischen B u. C lag eine kräftige Feder und unter dem Schreibstift D die federnde Platte E, auf der ein Blatt weißes Papier festgeklemmt wurde. 70 cm unterhalb der Schneide war der Handgriff ungefähr in Schulterhöhe eines mittelgroßen Mannes über dem Fußboden (Fig. 1).

Drei Dreher im Gewicht von 65, 68 u. 72 kg zogen und drückten nach folgender Vereinbarung:

1. ohne besondere Anstrengung einhändig,
2. mit äußerster Kraft einhändig,
3. mit äußerster Kraft zweihändig.

Nach jedem Zug oder Druck wurde 70 cm unterhalb des Handgriffes eine Federwage F angelegt und solange gespannt, bis der Schreibstift in seine Endstellung kam. Die Ablesung ergab dann die halbe Einrückkraft. Die Ergebnisse sind in Tafel I zusammengestellt.

Zahlentafel I.

	Gewicht des Drehers in kg	65	68	72
Zug in kg	ohne besondere Anstrengung einhändig	43	50	66
	äußerste Kraft einhändig	58	62	80
	„ „ zweihändig	94	106	120
Druck in kg	ohne besondere Anstrengung einhändig	51	65	80
	äußerste Kraft einhändig	63	80	96
	„ „ zweihändig	69	85	108

Einrückstange über der Maschine.

Es wurden Versuche ausgeführt mit einer Stange von 42 mm Ø u. 4 m Länge in 1200, 1300, 1400 bis 1700 mm Höhe über dem Fußboden unter den gleichen Vereinbarungen wie beim Hebelversuch. Ähnlich wie bei den Einrückkräften am Hebel ein Größenunterschied zwischen Zug und Druck wahrnehmbar ist, macht sich an der Einrückstange die Rechtshändigkeit durch einen Unterschied zwischen den rechts und links gerichteten Einrückkräften bemerkbar.

Bei 1200 bis 1300 mm Höhe über dem Fußboden decken sich die Einrückkräfte fast genau mit den am Hebel erzielten.

Zahlentafel II.

	Gewicht des Drehers in kg	65	68	72
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1200 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	41	48	59
	äußerste Kraft einhändig	55	60	80
	„ „ zweihändig	90	98	106
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	38	43	55
	äußerste Kraft einhändig	50	56	70
	„ „ zweihändig	82	78	89
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1300 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	40	50	63
	äußerste Kraft einhändig	56	62	80
	„ „ zweihändig	82	100	110
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	40	44	55
	äußerste Kraft einhändig	52	57	72
	„ „ zweihändig	78	86	97
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1400 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	38	46	55
	äußerste Kraft einhändig	49	58	75
	„ „ zweihändig	70	88	101
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	34	40	50
	äußerste Kraft einhändig	45	56	68
	„ „ zweihändig	65	80	90
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1500 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	32	41	52
	äußerste Kraft einhändig	42	50	55
	„ „ zweihändig	60	66	82
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	34	39	49
	äußerste Kraft einhändig	44	47	59
	„ „ zweihändig	56	68	78

Gewicht des Drehers in kg		65	68	72
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1600 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	32	37	46
	äußerste Kraft einhändig	44	48	50
	„ „ zweihändig	54	60	72
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	32	36	45
	äußerste Kraft einhändig	38	44	51
	„ „ zweihändig	46	58	70
	Höhe der Stange über dem Fußboden 1700 mm			
Einrückrichtung rechts	ohne besondere Anstrengung einhändig	27	32	41
	äußerste Kraft einhändig	34	40	44
	„ „ zweihändig	48	52	60
Einrückrichtung links	ohne besondere Anstrengung einhändig	24	32	39
	äußerste Kraft einhändig	25	38	42
	„ „ zweihändig	42	45	51

Sterngriffe, Kreuzgriffe, Kugelknebel.

Diese Maschinenelemente werden bei fast allen Drehbänken zum Schalten der Reibungskupplungen in der Schürze verwendet. Zum Berechnen der Reibungskupplungsdurchzugskraft muß man daher das Drehmoment kennen, das ein Dreher damit erzeugen kann.

Die Versuchseinrichtung (Fig. 2) war so:

Auf der Platte a stehen zwei Lagerböcke b, in denen eine Welle c läuft. Auf dem freien Ende ist diese mit einem Zapfen d zur Aufnahme der zu untersuchenden Griffe und Knebel versehen. Zwischen den Lagern trägt sie die Scheibe e, die seitlich als Sperrad ausgebildet ist. Auf der Scheibe liegt ein dünnes Stahlband, das auf eine Federwage f wirkt.

Untersucht wurden die Normalien von Ludw. Löwe & Co. A.-G., Berlin, nach folgender Vereinbarung:

1. Äußerste Kraft einhändig,
2. „ „ zweihändig.

An den Versuchen beteiligten sich dieselben Dreher wie bei den Hebelversuchen.

Die Ergebnisse sind in den Fig. 3, 4 u. 5 graphisch dargestellt.

Handräder, Kurbeln, Armkreuze.

Diese Teile dienen zum Verschieben eines Maschinenteils, wie Support, Reitstockpinole u. dergl. Da der Dreher ständig daran arbeitet, darf der Berechnung nicht mehr als 7,5 kg Umfangskraft zugrunde gelegt werden, will man frühzeitige Ermüdung vermeiden und seine Drehbank vor dem Ruf einer Knochenmühle bewahren. Ich prüfte eine größere Anzahl ausgewählter Drehbänke und anderer Maschinen auf Handlichkeit und fand folgendes:

Waren zum Verstellen des Supportes oder Schlittens 7 bis 8 kg erforderlich, so lautete das Urteil des Drehers regelmäßig: „Er geht gut." War es weniger, so hieß es: „Er fliegt nur so." War es mehr: „Er geht schwer." Und war es über 12 kg, so wollte niemand an der Maschine arbeiten: „Es ist elende Knochenarbeit!"

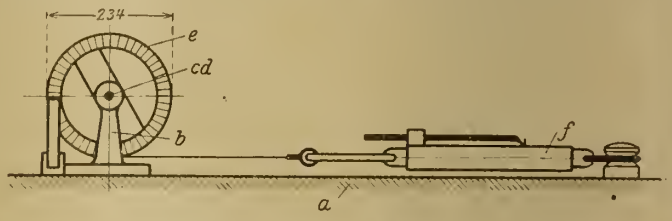


Fig. 2. Meßeinrichtung für das Drehmoment an Sterngriffen, Kreuzgriffen und Kugelknebeln.

Tatsächlich ist es bei ungefähr 12 kg Umfangskraft unmöglich, ausgenommen vielleicht für sehr kräftige Dreher, die Bewegung des Kurbelgriffes auch nur angenähert gleichförmig zu erhalten. An den Totpunkten — der Arm des Kurbelnden ist weiter nichts als eine Flügelstange — kommt das Handrad immer zum Stillstand.

Die Kurbelgriffgeschwindigkeit ist bei 7,5 kg Umfangskraft ∾ 0,9 m. Mit sinkender Umfangskraft steigt sie bis 2,5 m bei 2 kg Umfangskraft. Doch lassen sich bestimmte Werte schlecht angeben, da das Temperament des Drehers dabei eine große Rolle spielt. Hält man sich an die 7,5 kg-Grenze, so wird mit zunehmendem Gewicht des verstellten Maschinenteils dessen Geschwindigkeit immer geringer. Schließlich wird das Verstellen so langwierig und damit teuer, daß man die Menschenkraft durch mechanische ersetzen muß.

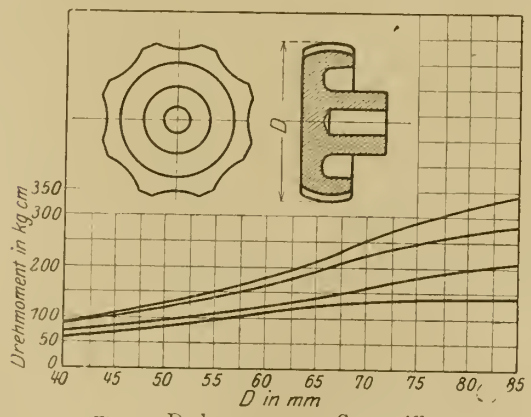


Fig. 3. Drehmomente an Sterngriffen.

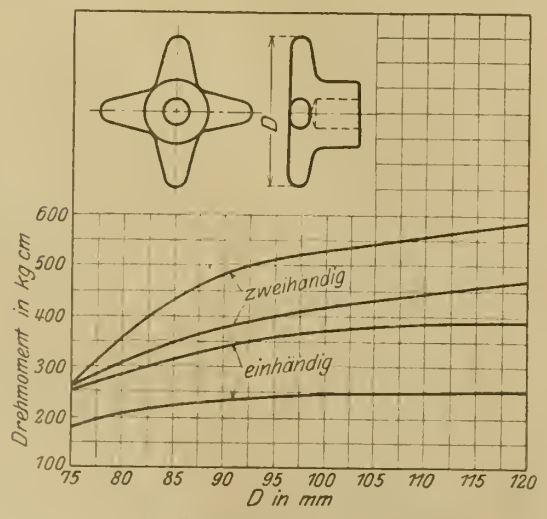


Fig. 4. Drehmomente an Kreuzgriffen.

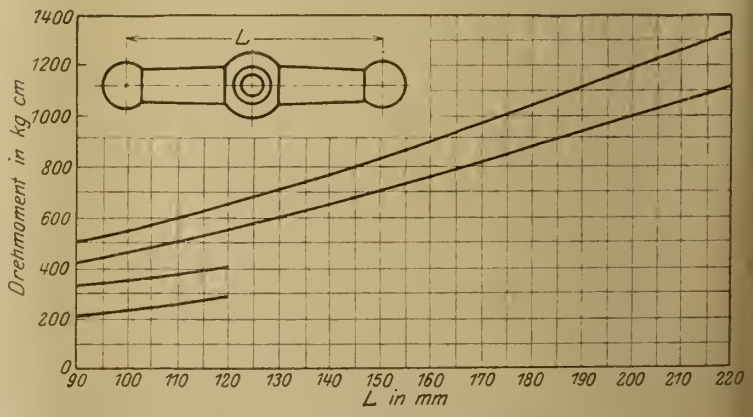


Fig. 5. Drehmomente an Kugelknebeln.

Federbolzen.

Zum Festhalten von Handhebeln, Kurbeln u. dergl., die Schieberäder oder Schwingräder verstellen, benutzt man Federbolzen mit konischer Spitze. Den Griff an diesem Bolzen kann man ein- oder zweihändig ausbilden. Fig. 6 zeigt die letztgenannte Ausführungsform. Der Federbolzen ist in dem angegossenen Handgriff und einem Führungsring geführt und mit einem Kopf zum Herausziehen versehen. Beim Gebrauch ergreift der Dreher den angegossenen Handgriff mit der einen, den Knopf mit der anderen Hand, zieht den Bolzen mittels des Knopfes heraus, verstellt den Hebel oder die Kurbel und läßt den Bolzen in seine konische Bohrung gleiten. Der Knopf allein bietet keine genügend bequeme Bedienungsmöglichkeit, auch wenn die zu überwindenden Widerstände nur klein sind. Zum Verstellen eines Federbolzens dieser Konstruktion muß der Dreher mit beiden Händen zugreifen.

Bildet man dagegen den Knopf als Handgriff aus, so ist das Verstellen des Federbolzens bei den oben genannten Verhältnissen bequem mit einer Hand zu bewerkstelligen. Fig. 7 zeigt einen entsprechend gebauten Federbolzen. Ebenso wie bei dem zweihändigen geht die Bohrung, die Bolzen und Feder aufnimmt, glatt durch, so daß auch diese als Führung für den Bohrer und die konische Reibahle beim Bohren der Federbolzenlöcher benutzt werden kann. Der Ring, der das Widerlager für die Feder bildet, braucht hier den Federbolzen nicht zu führen. Da die Wandstärke

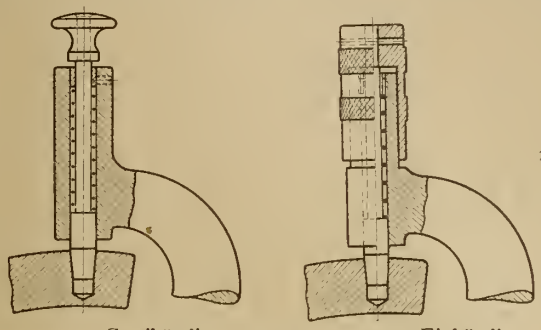


Fig. 6. Zweihändig Fig. 7. Einhändig
zu bedienender Federbolzenhandgriff.

des Federgehäuses für eine Wurmschraube zum Festhalten des Widerlagerringes zu gering ist, schneidet man auf diesen sowie in das Federgehäuse Gewinde und verschraubt beide Teile miteinander.

ÜBER DIE LEITUNG GROSZER KONSTRUKTIONSBÜROS IM WERKZEUGMASCHINENBAU.

Von S. Weil, Frankfurt a. Main.

Inhalt: Die Obliegenheiten der leitenden Oberingenieure großer Konstruktionsbüros des Werkzeugmaschinenbaus werden erörtert. Dabei wird gezeigt, daß ihr Pflichtenkreis nicht nur auf die Leitung des Büros an sich beschränkt ist, sondern auch die Herstellung einer harmonischen Verbindung zwischen Technischem Büro und Werkstattbetrieben, sowie auch den technischen Außenverkehr mit den Abnehmern umfaßt.

Das Gedeihen jeder Maschinenfabrik, besonders aber einer Werkzeugmaschinenfabrik, beruht in erster Linie auf der Güte ihrer Konstruktionen. Sind diese unvollkommen oder gar fehlerhaft, so kann die allerbeste Werkstattausführung die Mängel nicht verdecken und die vortrefflichste kaufmännische Leitung ist nicht imstande, die technischen Scharten auszuwetzen. Konstruktiv schlecht durchgearbeitete Maschinen verursachen stete Mißerfolge, sind die Quellen fortgesetzter Beanstandungen und bringen die bauende Firma unter Umständen sogar schließlich zum Verbluten; daher ist wohl nicht zuviel gesagt, wenn das Konstruktionsbüro als die Seele der Fabrik bezeichnet wird. Hat es doch den Großteil der geistigen Arbeit zu leisten, gehen von ihm doch die grundlegenden technischen Gedanken aus, die die gesamten Betriebe befruchten!

Hierdurch soll jedoch nicht im geringsten die Bedeutung der kaufmännischen oder der Werkstattleitung verkleinert, sondern es soll im Gegenteil hervorgehoben werden, daß die beste Konstruktion nicht zur Geltung kommt, sobald die Werkstattausführung mangelhaft ist, und daß eine Firma mit nicht auf der Höhe stehender kaufmännischer Oberleitung nicht gedeihen kann, auch wenn sie bestkonstruierte und vorzüglich ausgeführte Maschinen herausbringt. Immerhin aber muß festgehalten werden, daß die erste Bedingung für das Gedeihen des Werkes eine gute Konstruktion der gebauten Maschinen ist.

Daraus ergibt sich der hohe Wert eines bestorganisierten, mit tüchtigen Kräften besetzten und einwandfrei geleiteten Konstruktionsbüros ganz von selbst. Deshalb besteht eine Hauptaufgabe der Fabrikleitung darin, an die Spitze des Konstruktionsbüros oder, wie es in manchmal nicht ganz ungewollter herabsetzender Verkleinerung genannt wird, des „Zeichenbüros"*), die richtige Persönlichkeit zu stellen. Nichts würde hierbei schädlicher sein, als dem Sprichworte „Wem Gott das Amt gibt, dem gibt er auch den Verstand" zu trauen. Von dem das technische Büro leitenden Ingenieur, dem Oberingenieur oder Bürochef, wie sonst sein Titel ist, muß in erster Linie reifliche und reiche Erfahrung verlangt werden, worin er von keinem der ihm Unterstellten erreicht oder übertroffen werden sollte; denn in dem Augenblicke, wo dies zutrifft, ist er mehr oder weniger eine Puppe ohne genügendes Ansehen.

Wie muß nun der leitende Oberingenieur seine Tätigkeit einrichten, um ersprießlich seinem verantwortungsvollen Amte vorstehen zu können? Hierfür lassen sich allerdings allgemein gültige Richtlinien nicht aufstellen, da den verschiedenen Verhältnissen der einzelnen Firmen Rechnung getragen werden muß; die Tätigkeit des Leiters eines kleinen Büros ist eine ganz andere als die eines großen, mit einer Belegschaft von 50 oder noch mehr Zeichnern, Technikern und Ingenieuren. Während in einem kleineren Büro die zu bewältigenden Aufgaben nicht sehr mannigfaltig oder vielseitig erscheinen, so daß der Vorstand sich auch um minder wichtige Einzelheiten kümmern kann, liegen die Verhältnisse eines großen Büros wesentlich anders und verwickelter. Der Leiter kann da nicht so sehr in Einzelheiten eindringen und muß seine Tätigkeit mehr von großen Gesichtspunkten aus vollziehen, die Konstruktionen sozusagen von hoher Warte prüfen und beurteilen. Um seine Zeit nicht unnütz zu vergeuden, sollte er grundsätzlich jeden Versuch, ihn mit Nebensächlichkeiten zu befassen, abweisen. Der Bürochef eines kleineren Betriebes kann den Bau der Maschinen vom Anfangsentwurf bis zur Fertigstellung in allen Einzelheiten verfolgen, übersehen und überwachen; er wird sozusagen jede Schraube, jede Welle und jedes Rädchen, ihren Zweck, die Größe ihrer Beanspruchung kennen und in alles eingeweiht sein. Bei einem umfangreichen Betriebe erscheint dies vollständig ausgeschlossen.

Es ist mir ein Fall bekannt, in dem der Leiter einer bedeutenden Fabrik seinem Bürovorsteher Vorwürfe zu

*) Unter „Zeichnen" wird im allgemeinen ein mechaniaches Striche-ziehen verstanden, weshalb dagegen angegangen werden muß, das Konstruktionsbüro durch den Ausdruck „Zeichenbüro" in seiner Bedeutung herabdrücken zu wollen.

machen versuchte, wenn z. B. Beanstandungen der Kundschaft wegen Maßfehler in den Fundamentplänen, die doch überall und immer wieder vorkommen, eintrafen. Er tadelte, daß der Leiter des Büros nicht persönlich die Fundamentzeichnungen prüfe. Mit vollstem Recht lehnte dieser aber die Zumutung, seine Zeit mit derart minderwertigen Kontrollarbeiten auf Kosten viel wichtigerer Obliegenheiten zu vertrödeln, ab, wobei er betonte, daß er sich seiner diesbezüglichen Verantwortung wohl bewußt sei und dafür sorgen werde, daß solche Nachlässigkeitfehler, wenn auch nicht ganz aufhören, so doch auf ein erträgliches Maß vermindert würden. Der Direktor gab sich damit zufrieden, da er die volle Richtigkeit des Angeführten einsah.

In Folgendem soll in der Hauptsache die Tätigkeit der Leiter großer Konstruktionsbüros des mir naheliegenden Werkzeugmaschinenbaues beleuchtet werden. Um nun ein richtiges und vollständiges Bild von ihren Obliegenheiten zu gewinnen, scheint es erforderlich, die Aufgaben des Konstruktionsbüros zu zergliedern. Diese sind:

1. Entwerfen der Konstruktionen (Anfertigen der Pläne und Offertzeichnungen, um danach die Vorkalkulation aufzustellen und den Verkaufspreis der Maschine zu ermitteln).
2. Genaues Durcharbeiten der Konstruktion selbst (Anfertigen der eigentlichen Zusammenstellungszeichnung mit allen Ansichten und Schnitten).
3. Anfertigen der Stückzeichnungen, deren Einzelheiten aus der Zusammenstellzeichnung herausgezogen werden, sowie Ausführung der verschiedenen anderen zeichnerischen Arbeiten, wie Aufstellungspläne, Fundamentzeichnungen, Anfertigen der Stücklisten, Berechnung der Gewichte usw.
4. Stete und innige Verbindung mit den ausführenden Werkstattbetrieben (Schreinerei, Gießerei, mechanische Werkstätte).

Das Entwerfen der Konstruktion in den Hauptumrissen ist eine außerordentlich wichtige Vorarbeit; hängt doch von der Güte und Zweckmäßigkeit des Entwurfs ab, ob eine Bestellung erfolgt. Er legt die Bauart und die Umrisse der Maschine fest, und nicht selten lag der Mißerfolg einer Lieferung daran, daß schon in den Entwurf sich ein grundsätzlicher Fehler einschlich, der auch bei der Durchkonstruktion der Maschine nicht erkannt wurde und sich durch die ganze Konstruktion hinzog. Deshalb muß der Büroleiter dieser Vorarbeit seine vollste Aufmerksamkeit zuwenden, sei es, daß der Entwurfsgedanke von ihm selbst ausgeht, sei es, daß er von einem seiner Konstrukteure herrührt. Soll z. B. eine Maschine für die Bearbeitung eines bestimmten Gegenstandes vorgeschlagen werden, so ist es unerläßlich, zunächst zu bestimmen, auf welche Weise diese Bearbeitung am zweckmäßigsten ausgeführt werden muß, was vorteilhafter und wirtschaftlicher sei, ob Hobeln oder Fräsen zur Anwendung kommt, ob das Arbeitstück wagerecht oder senkrecht aufgespannt wird, ob es sich lohnt, eine besondere Aufspannvorrichtung zu bauen, u. dergl.

Vielen Lesern dürfte wohl vor längeren Jahren eine in den Gleisen der „Großen Berliner Straßenbahn" arbeitende fahrbare, elektrisch angetriebene Fräsmaschine aufgefallen sein, die an den in das Straßenpflaster eingebauten Rillenschienen einen Teil des Schienenkopfes auf etwa 1 m Länge herausfräste, um an die abgefahrene, schadhafte Stelle eine neue Lasche nach Patent Melaun einsetzen zu können. Mit der Möglichkeit, diese Arbeit rasch und billig ausführen zu können, stand und fiel die Anwendbarkeit des Patentes Melaun; denn nur, wenn das Wegnehmen des Schienenkopfes nicht zu teuer wurde, konnten die Straßenbahnen daran gehen, die Ausbesserung der Schienen durch Einsetzen der Patentlasche vornehmen zu lassen. Es bedurfte langer und eingehender Erwägungen, bis die richtige Lösung gefunden war, um so mehr, als ursprünglich der Gedanke bestand, den Kopf abzubohren, herauszusägen oder herauszuhobeln. Später erst wurde das Herausfräsen erwogen und schließlich entschied man sich auf meinen Vorschlag für die obenerwähnte Fräsmaschine, die sich so bewährte, daß eine Reihe von Nachbestellungen erfolgte. Schon dieses kleine Beispiel zeigt, wie wichtig es oft ist, eine Aufgabe schon im Keim richtig zu lösen, und hierfür ist der leitende Oberingenieur voll und allein verantwortlich. Selbstverständlich muß er auch dafür sorgen, daß die in den Entwürfen dargestellten Maschinen durch ihre äußeren Formen gefällig wirken; denn oft ist der erste Eindruck bestimmend. Wo es sich um schwere Bänke handelt, wird er die von seinem Techniker errechneten, für die Preisbestimmung maßgebenden Gewichte nachprüfen, allerdings nicht in der Weise, daß er durch tagelange Rechnung sich selbst von der Richtigkeit der Gewichte überzeugt, sondern auf Grund seiner Erfahrungen, die ihm im Vergleich mit früheren ähnlichen Ausführungen sagen müssen, wo die Gewichte zu gering und wo sie zu reichlich angegeben sind. Er wird sich in wichtigeren Fällen mit den Lohnkalkulatoren in Verbindung setzen, sie auf dieses und jenes aufmerksam machen und schließlich auch die Preisbestimmung selbst beeinflussen.

Oft ist man geneigt, gerade diese Entwurfstätigkeit des Konstruktionsbüros zu unterschätzen und ihr nicht die genügende Sorgfalt zu widmen, sei es als Folge der Überlastung mit anderen wichtigeren Arbeiten, sei es aus der Erwägung heraus, daß erfahrungsgemäß nur ein sehr geringer Bruchteil der Entwürfe zur Bestellung führt, Gedankengänge, denen wohl eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen ist, die aber manchmal von den unangenehmsten Folgen begleitet sein können, für die der Büroleiter einzustehen hat. Verfügt er über ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen, so wird er in der Lage sein, auch nicht alltägliche Aufgaben rasch, worauf es in der Regel ankommt, zu lösen, ohne die Güte und Richtigkeit des Ergebnisses zu gefährden.

Die allerwichtigste Obliegenheit des Oberingenieurs aber besteht in der Überwachung der Konstruktionen selbst. Hierbei wird es empfehlenswert sein, vor ihrem Beginn erst nochmals den vorliegenden Entwurf nachzuprüfen, und nicht selten kommt es vor, daß bei dieser Gelegenheit neu auftauchende, bessere Gedanken die Umänderung des Entwurfes erzwingen. Immer aber ist der Büroleiter mehr oder weniger auf die Tüchtigkeit, Zuverlässigkeit und Gewandtheit seiner Konstrukteure angewiesen, und es wäre durchaus falsch, wenn er sich mit Nebensächlichkeiten befassen und z. B. die Konstruktionen darauf hin untersuchen wollte, ob Einzelteile nicht miteinander zusammenstoßen, ob die vorgeschriebenen Abmessungen und Verstellungsgrößen auch wirklich eingehalten sind, u. dergl. Dies ist Sache des konstruierenden Ingenieurs, der dafür die volle Verantwortung trägt.

Der Oberingenieur wird aber — hauptsächlich bei verwickelteren Maschinen — gemeinsam mit seinen Mitarbeitern überlegen, ob der Rädermechanismus nicht vereinfacht werden könnte, ob der Zusammenbau der Maschine nicht auf Schwierigkeiten stößt und ob hier und dort nicht Verbesserungen möglich seien, kurz er wird die ganze Bauart mehr von einem höheren Gesichtspunkte aus prüfen und dadurch in der Lage sein, auf so manches aufmerksam zu machen, was dem engeren Gesichtskreise des Konstrukteurs entgangen war.

Wesentlich scheint auch die Art der Ausführung der Zeichnungen, besonders der Zusammenstellungszeichnung, hierbei ist im Laufe der Jahre eine wenig günstige Veränderung eingetreten; während früher die „Komplete" in Ruhe angefertigt und dann erst aus ihr die Einzelteile herausgezogen wurden, ist gegenwärtig unter dem starken Druck der Verhältnisse ein solch „gemütliches" Arbeiten oft nicht mehr durchführbar. Die manchmal viel zu kurzen Lieferzeiten zwingen, kaum daß die äußeren Umrisse der Maschine festgelegt sind, sofort mit der Anfertigung der Zeichnungen der Hauptteile, wie Betten, Ständer, Supporte, zu beginnen

und parallel mit dem Fortschreiten der Konstruktion die weiteren Zeichnungen in Angriff zu nehmen. Eine derartige, zu hastige Arbeitsweise stellt sowohl an die Gewandtheit des Konstrukteurs als an die Erfahrung des Leiters erhöhte Anforderungen. Um den Überblick nicht zu verlieren, ist es ratsam, die Zusammenstellung so rasch wie nur möglich aufzuzeichnen; denn nur an ihrer Hand ist eine wirksame Kontrolle möglich, ganz abgesehen davon, daß besonders die Werkstätten beim Fehlen einer solchen Zeichnung — was nicht selten vorkommt — im Dunkeln tappen und dadurch viel zu viel Zeit verlieren.

Noch eine Bemerkung sei hier eingeflochten. Daß diese Zusammenstellzeichnung in der Hauptsache doch für die ausführenden Betriebe, und nur zum geringeren Teile für das Technische Büro bestimmt ist, wird manchmal außer acht gelassen und auf Deutlichkeit, die doch dem Arbeiter und Monteur sehr zustatten kommen würde, nicht genügend Rücksicht genommen. Wenn man oft derartige unklare und durchaus unfachmännisch angefertigte „Bilder" mit ihren wirr durcheinandergehenden gestrichelten Linien (anstatt guter Schnitte) betrachtet, so wird man es auch verstehen, daß die Betriebsleute, Arbeiter, Monteure und Meister sie unwillig und mit Kopfschütteln zur Seite werfen, um sich raschest im Technischen Büro Rat zu holen. Durch unklare Zeichnungen wird der Bau einer Maschine zum großen Schaden des Werkes ungebührlich verzögert, und ich möchte es daher für eine wichtige Aufgabe des Leiters halten, dafür zu sorgen, daß der Betrieb in dieser Richtung keine Ursache zur Klage hat, um so mehr, als nach meiner Erfahrung die sonst tüchtigsten Ingenieure manchmal nicht genügend Verständnis dafür besitzen, welchen Wert eine gut durchgearbeitete Zusammenstellzeichnung gerade für den Werkstättenbetrieb besitzt.

Obliegenheit des Oberingenieurs ist auch die mehr oder minder eingehende Nachprüfung der Berechnungen. In den meisten Fällen genügt es bereits, wenn er sich vom Konstrukteur über die Höhe der Beanspruchung der Hauptwellen, Räder und Gestelle unterrichten läßt, Einblick nimmt in die Größe der Vorschübe und Arbeitsgeschwindigkeiten und die grundsätzliche Richtigkeit der ganzen Berechnungsanlage (z. B. bei Scheren, Biege- oder Richtmaschinen) überprüft. In schwierigeren Fällen wird er die Berechnungen selbst vornehmen müssen und ihre Ergebnisse mit den vom Konstrukteur errechneten vergleichen, hier Verstärkungen anordnen und dort Abstriche vornehmen.

In gegenwärtiger Zeit der so ungeheuer gestiegenen Preise der Rohmaterialien ist ihr sparsamer Verbrauch vornehmste Pflicht des Technischen Büros und möglichst genaue Berechnung der Gewichte der einzelnen Schmiedestücke und Gußteile daher unbedingt geboten. Man bedenke, welchen Schaden es bei den heutigen Gußeisen- und Stahlpreisen verursacht, wenn z. B. eine mit 50 t Rohgewicht vorkalkulierte Maschine 10 vH mehr wiegt. Vorausgesetzt, daß die Vorkalkulation einigermaßen richtig war, ist es auch gar nicht so schwierig, derartige Überschreitungen zu vermeiden. Notwendig ist nur eine stete Kontrolle der Gewichte, die dadurch erleichtert wird, daß man diese sofort nach Abguß des Stückes mit der Rechnung vergleicht, da es in der Regel dann noch Zeit ist, bei anderen Teilen Gewichtersparnisse zu erzielen (Verminderung der Wandstärken, Änderung der Verrippungen). Dies zu überwachen und anzuordnen, muß Sache des Büroleiters sein. Seine Erfahrungen werden ihm den richtigen Weg weisen, um des Guten nicht zuviel zu tun und schließlich schädliche Schwächungen der Hauptteile zu vermeiden. Während vor dem Kriege der Arbeitslohn der ausschlaggebende Faktor der Preisbestimmung war, und die Rohmaterialien nicht so sehr den Preis beeinflußten, ist jetzt in dieser Beziehung eine durchgreifende Veränderung eingetreten. Es scheint mir, daß diesem Umstande noch nicht voll Rechnung getragen wird und mit den Baustoffen doch wohl noch sparsamer gewirtschaftet werden könnte. So muß mit den Wandstärken der Gußstücke bis an die Grenze der Möglichkeit nach unten gegangen werden, wozu allerdings eine verständnisvolle Unterstützung der Gießerei nottut, die über Mittel und Wege nachzusinnen hat, um trotz bedeutender Verminderung der Wandstärken Fehlgüsse zu vermeiden. In vielen Fällen kann der teuere Stahlformguß durch Gußeisen mit Stahlzusatz ersetzt nnd dadurch Ersparnis erzielt werden. Daß auch derartige Überlegungen in den Tätigkeitbereich des Oberingenieurs fallen, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung.

Die Verantwortung für die Richtigkeit der Einzelzeichnungen muß in der Hauptsache dem Konstrukteur bzw. dem Einzelheitenzeichner überlassen bleiben, womit jedoch nicht gesagt sein möge, daß der Büroleiter sich grundsätzlich nicht darum zu kümmern brauche. Soweit er Zeit findet, wird er sich die Modellzeichnungen wichtiger Gußstücke zur Beurteilung vorlegen lassen und sicher hier und da noch so manche Verbesserung anordnen können, die dem Konstrukteur entgangen war. Er wird besonders die Bearbeitungsmöglichkeiten prüfen und die Teile so bauen lassen, daß auch die Schreinerei und die Gießerei berechtigte Aussetzungen nicht erheben können.

Verständnisvolle Sorgfalt muß auf ein inniges Zusammenarbeiten von Büro und Werkstätten verwendet werden, und Pflicht des um das Gedeihen seines Werkes besorgten Oberingenieurs ist es, diese lückenlose Verbindung herzustellen und ein reibungenfreies Ineinandergreifen dieser wichtigsten Räder im Fabrikgetriebe zu pflegen. Bekanntlich bleibt gerade in dieser Hinsicht oft manches zu wünschen übrig, wobei allerdings gesagt werden muß, daß, wenn man unparteiisch die Gründe mancher Unstimmigkeiten zwischen Büro und Betrieb untersucht, diese, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, begreiflich und daher auch entschuldbar erscheinen; denn beide Teile setzen pflichtgemäß ihr Bestes ein, um die gestellten Aufgaben in vollkommenster Weise zu lösen, und wenn es öfters nicht ganz gelingt, so kann man es verstehen, daß jeder Teil sich zu entlasten und die Schuld auf andere abzuwälzen versuchen wird. Einige der Praxis entnommene Beispiele mögen dies näher beleuchten: Beim Probelauf der Erstausführung einer Wagerechtstoßmaschine zeigte sich im Arbeitsgang ein Zittern des Ständers. Der Monteur war sofort mit seinem Urteil fertig: „Die Maschine ist zu schwach!" An ihm läge es nicht, da er sie mit Fleiß und Sachkenntnis zusammengebaut, dann nochmals alles untersucht und keinen Fehler gefunden hätte; also läge der Fehler in der Konstruktion. Beim Beobachten der Maschine fand man, daß das Zittern von der unrichtigen Gestaltung des Schneidstahls herrührte, und als dieser sachgemäß geändert wurde, hobelte die Bank einwandfrei, ohne daß auch nur die geringste Änderung der Konstruktion hätte vorgenommen zu werden brauchen. In anderen Fällen kam es aber wieder vor, daß trotz anfänglichen Widerspruches des Technischen Büros sich bei genauer Untersuchung herausstellte, daß einzelne Teile tatsächlich zu schwach bemessen waren und die Maschine erst gut arbeitete, als sie durch stärkere ersetzt wurden.

Im Großwerkzeugmaschinenbau muß ganz besonders darauf geachtet werden, daß Ständer, Supporte und Tische leicht verschoben werden können. Der Konstrukteur verfügt zur Erreichung dieses Zweckes über eine Reihe bewährter Hilfsmittel wie Anwendung der kraftsparenden Kugellagerungen, richtige Lage und Anordnung der bewegenden Schrauben oder Zahnstangen sowie entsprechende Bemessung der Gleitbahnen. Der Richtmeister hat seinerseits durch sorgfältiges Ausrichten und sauberes Schaben für möglichst geringe Reibung Sorge zu tragen, und dennoch kommt es, hauptsächlich beim Probebetrieb vor, daß die Handverstellungen nur unter größter Anstrengung möglich sind und auch die maschinellen Eilbewegungen in ihrem Kraftbedarf die Berechnungen des Ingenieurs Lügen strafen. In solchen Fällen, in denen Büro und Betrieb ihre Hände in Unschuld waschen — und doch muß der Fehler irgendwo

liegen —, wird der Oberingenieur die Rechnungen gewissenhaft nachprüfen, untersuchen, ob nicht irgend eine Reibungswertziffer oder ein Wirkungsgrad unrichtig angenommen wurde, und anderseits aber auch veranlassen, daß die einzelnen Teile gängiger gemacht und alle Hebel in Bewegung gesetzt werden, um die Maschine auf dem raschesten Wege in Ordnung zu bringen.

Die Beispiele solcher Vorkommnisse, die ein Eingreifen der technischen Büroleitung erheischen, könnten noch durch beliebig weitere ergänzt werden; aber schon die wenigen hier angeführten zeigen, daß genügend Reibungsflächen zwischen Büro und Betrieb bestehen, die zu vermindern — ganz ausscheiden wird man sie nie können — mehr Menschenkenntnis und Gewandtheit erfordert, als gewöhnlich angenommen wird.

Aus dem Gesagten ergibt sich auch von selbst, daß die Tätigkeit des Oberingenieurs sich nicht ausschließlich auf die Leitung des Büros an sich zu beschränken hat, daß er vielmehr in steter Fühlung mit den Werkstätten bleiben und sich dafür verantwortlich halten muß, daß ein richtiges Zusammenarbeiten und Ineinandergreifen zwischen ihnen und dem Büro erfolgt. Vor allem müssen die Zeichnungen den Betrieben in sinngemäßer Reihenfolge und zu dem Zeitpunkte zugeführt werden, wo die Werkstätte diese benötigt.

Wenn auch, besonders bei flottem Geschäftsgang, die Klagen der Betriebe, daß die Zeichnungen verspätet fertiggestellt werden, kaum jemals verstummen dürften, so kann eine zielbewußte Büroleitung darin doch vieles bessern, die auftretenden Mängel mildern und die Werkstätten durch vorläufige Handskizzen u. dergl. helfend unterstützen. Sie muß die einzelnen Baustufen genau verfolgen und hauptsächlich die Maschinen nach ihrer Fertigstellung beim Probelauf eingehend beobachten. Sie wird dann doch noch so manche Einzelheit finden, die ihr bei Durchsicht der Zeichnungen entgangen war, und auch noch auf verschiedene Verbesserungen aufmerksam machen können, die bei späteren Ausführungen zu berücksichtigen sind.

Zu den Obliegenheiten des Oberingenieurs gehört auch die richtige Verteilung der Arbeiten auf dem Technischen Büro, und die Sorge um das rechtzeitige Fertigstellen der Zeichnungen wird oft ungleich drückender als die um das Gelingen selbst verwickelter Konstruktionen. Erfahrungsgemäß ist in der Regel die Belegschaft des Technischen Büros — und sei es auch verhältnismäßig groß — nicht ausreichend, und Zeiten, in denen ein ruhigeres Arbeiten möglich ist, sind selten; denn bei gutem Geschäftsgang häufen sich die Aufträge und damit die zu bewältigenden Konstruktionsarbeiten ganz von selbst, während bei abflauender Konjunktur verdoppelte Anstrengungen durch Anfertigen neuer Entwürfe gemacht werden müssen, um den Werkstätten Arbeit zu verschaffen. Zuweilen kommt es vor, daß manche Direktion in ungenügender Würdigung des Wertes des Technischen Büros die Zahl der Ingenieure und Techniker möglichst einzuschränken sucht, um an Gehältern zu sparen. Wohl sind die Zeiten endgültig vorbei, in denen man den Techniker als „notwendiges Übel" ansah und ein Fabrikherr zu einem seiner Ingenieure sagen konnte, der Arbeiter verdiene ihm mit seiner Arbeit „mehr Geld" als er mit seinen Zeichnungen, die er doch nicht „verkaufen" könne, oder in denen ein anderer, von ähnlichen Anschauungen befangener Herr meinte, daß er mit Technikern den Hof pflastern könne, während gute Arbeiter nicht zu haben wären. Aber Reste solcher Denkweise sind hier und da immer noch vorhanden, und so mancher Fabrikleiter, der zwecks rascher Erledigung vorliegender Aufträge bereitwillig Arbeiter in beliebiger Zahl einstellt, schüttelt bedenklich den Kopf, sobald der Büroleiter bei ihm zwecks Vergrößerung des Technischen Büros vorstellig wird! Wenn dann infolge verspäteter Fertigstellung der Zeichnungen Überschreitungen der Liefertermine eintreten, so erwächst der Fabrik unter Umständen mehr Schaden, als dieses durchaus falsche Sparsystem Nutzen bringt!

Die richtigen Anordnungen bei der Arbeitsverteilung zu treffen, ist mitunter recht schwierig; wohl verfügen wir — zum Stolz und zur Ehre unseres Werkzeugmaschinenbaues sei dies hervorgehoben! — über eine glänzende Reihe vortrefflich bewährter, erfahrener Konstrukteure, die den schwierigsten Aufgaben gewachsen sind; aber ihre individuellen Eigenschaften und Veranlagungen sind sehr verschieden und ihnen muß Rechnung getragen werden, um eine Höchstleistung zu erzielen. Der eine Ingenieur arbeitet flott und stellt nicht nur die schwierigsten Entwürfe in unglaublich kurzer Zeit fertig, was unter Umständen von weittragender Wichtigkeit ist, sondern er bewältigt auch die eigentlichen Konstruktionsarbeiten selbst schnell und spielend; aber es fehlt ihm die notwendige Ruhe, um die gestellte Aufgabe bis in die letzte Einzelheit zu lösen, und im Drange der Arbeit laufen ihm Fehler unter, die immerhin oft sehr störend und unangenehm wirken, besonders, wenn sie erst im letzten Augenblick gefunden werden. Ein anderer, ebenso tüchtiger Konstrukteur arbeitet hingegen seine Maschine mit der größten, oft übergroßen Peinlichkeit bis auf das letzte Schräubchen durch, braucht aber hierfür zu viel Zeit, und während der erste Konstrukteur 2 oder 3 Maschinen erledigt, bringt der zweite beim besten Willen nicht mehr als eine fertig. Hier ist es Sache des Büroleiters, eine richtige Verteilung der Arbeit vorzunehmen und eilige Bestellungen doch lieber dem ersten Konstrukteur zu übertragen, selbst auf die Gefahr hin, daß hinterher kleine Unstimmigkeiten sich einschleichen; um ihnen möglichst vorzubeugen, wird er in solchen Fällen selbst eine verschärfte Kontrolle ausüben müssen.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Art und Weise, wie der Büroleiter die Arbeiten der ihm unterstellten Ingenieure und Techniker beurteilt und kritisiert; hierbei den richtigen Ton zu treffen, ist eine besondere Gabe, die nicht jeder besitzt. Durchaus falsch wäre es, dem Unterstellten betreffs Durchführung einer Konstruktion diktatorisch die eigenen Gedanken aufzuzwingen, ohne die Gründe zu würdigen, die den Konstrukteur bei der Lösung der ihm gestellten Aufgabe leiteten. Bei Meinungsverschiedenheiten ist der einzig richtige Weg der, zunächst die strittigen Konstruktionen zeichnerisch festzulegen, und es wird sich an Hand dieser Zeichnungen viel leichter entscheiden lassen, welche Lösung die vorteilhaftere ist. Natürlich muß hierbei jeder Starrsinn oder gar jede Rechthaberei seitens des Konstrukteurs ebenso ausscheiden wie Eigendünkel und Selbstherrlichkeit des Büroleiters, da nur eine rein sachliche Behandlung ein ersprießliches Arbeiten verbürgt.

Sehr erwünscht ist auch, daß jeder in der Praxis tätige Ingenieur für das Studium der technischen Literatur Zeit und Gelegenheit findet; der leitende Oberingenieur aber muß, ich möchte sagen, ängstlich bemüht bleiben, sich über alle technischen Neuerungen zu unterrichten und es sich angelegen sein lassen, daß ihm nichts von den Neuerscheinungen, besonders der Literatur seines eigenen Faches, entgeht. Wie wichtig für dieses Studium Kenntnis fremder Sprachen, besonders aber der englischen Sprache ist, bedarf wohl keiner näheren Erörterung! Unerläßlich ist es ferner, daß er sich bezüglich der Patentanmeldungen und -erteilungen (ebenso Musterschutz) auf dem Laufenden hält, nicht allein, um zu verhüten, daß bekannte, vielleicht schon von seinem eigenen Werke ausgeführte Bauarten Anderen gesetzlich geschützt werden, sondern auch, um selbst neue Anregungen zu gewinnen, und es ist nicht zu leugnen, daß gerade dieses Studium die Kenntnisse des Ingenieurs sehr bereichert. Es wird ihn aber anderseits auch davor behüten, in fremde Patente einzugreifen, was manchmal schwerwiegende Folgen tragen kann. Für den Werkzeugmaschinenbauer genügt es nicht, sich betreffs seines engeren Fachgebietes auf dem Laufenden zu halten, er darf auch die Errungenschaften und Erfindungen der

anderen Zweige des Maschinenbaues nicht aus dem Auge verlieren. Als die Großgasmaschine eingeführt wurde, als Diesel seinen Motor erfand, als die Dampfturbinen die Kolbenmaschinen zu verdrängen begannen, wurden neue Werkzeugmaschinen erforderlich, zu deren Konstruktion zunächst die Wirkungsweise dieser Maschinen, ihre Abmessungen, die Form und Gestalt ihrer Hauptteile zu kennen ungemein wichtig war*), damit auf Grund dieser Kenntnisse an die Neukonstruktionen herangetreten werden konnte.

Eine außerordentlich wichtige Rolle spielt der Außenverkehr mit den Abnehmern. Wenn auch die folgenden diesbezüglichen Erörterungen vielleicht nicht ganz in den Rahmen dieses Aufsatzes fallen, so hängen sie doch so innig mit der ganzen Tätigkeit des Oberingenieurs zusammen, daß sie nicht gut übergangen werden können. Früher wickelten sich sowohl die technischen als auch die kaufmännischen Verhandlungen mit den Bestellern größtenteils schriftlich ab, wodurch naturgemäß viel Zeitverlust entstand und außerdem öfters Mißverständnisse vorkamen, die bei einer mündlichen Besprechung niemals hätten auftreten können. Hierin ist nun durchgreifende Wandlung eingetreten. Plant ein Werk Neubeschaffungen, so ist ein Ingenieurbesuch jetzt selbstverständlich, da der Lieferer zunächst erfahren will, welchen Zwecken die benötigte Maschine dienen soll, und er wird nicht versäumen, wenn möglich, die betreffenden zu bearbeitenden Werkstücke an Ort und Stelle zu besichtigen, sich bezüglich der bisher angewandten Bearbeitungsart zu unterrichten, und dann auf Grund der gemachten Beobachtungen dem Beschaffer der Maschine mit bestimmten Vorschlägen beratend zur Seite stehen.

Diese Außentätigkeit erfordert in viel höherem Maße fachliche Kenntnisse und Erfahrungen als die eigentliche Bürotätigkeit selbst; denn, während der Oberingenieur daheim genügend Muße und Zeit finden kann, um sich in aller Ruhe in eine schwierige Aufgabe zu vertiefen und sie genau zu überdenken, ist dies in vielen Fällen, in denen der Abnehmer eine rasche Entschlußfassung und unter Umständen sofortige Entscheidung verlangt, nicht möglich. Dann muß der Oberingenieur, besonders bei Geschäftsabschlüssen in der Lage sein, die Tragweite von, manchmal noch im letzten Augenblick ausgesprochenen, Sonderwünschen zu überblicken und sich nicht nur über die Möglichkeit ihrer Erfüllung, sondern auch über die damit verbundenen Kosten ein Bild machen können; das ist auch der Grund, warum selbst oft die sonst tüchtigsten kaufmännischen Direktoren sich nicht allein an einen Geschäftsabschluß wagen, da sie nicht zu beurteilen in der Lage sind, ob z. B. eine vom Käufer als unbedeutend hingestellte gewünschte Änderung 1000 M oder das Zehnfache kostet! Aber nicht nur bei eigentlichen Geschäftsabschlüssen ist manchmal eine rasche Entschlußfähigkeit unerläßlich, auch schon bei den Vorbesprechungen wird eine solche vielfach erforderlich; sicheres Auftreten macht hierbei stets Eindruck. Hingegen würde das Vertrauen der Kundschaft erschüttert, wenn die Beantwortung der von ihr gestellten Fragen unsicher zögernd und unter vielen Wenn und Aber erfolgt. Solche Verhandlungen gestalten sich mitunter recht schwierig, da es nicht leicht ist, die richtige Grenze zwischen Durchführbarkeit und Unmöglichkeit gewisser konstruktiver Forderungen zu finden, und deren Erfüllung die frühere Einfachheit der entworfenen Maschine oft in das Gegenteil umkehrt, ohne daß dies sofort erkenntlich wird. Unter die Verantwortung des Oberingenieurs fällt es naturgemäß, das Richtige zu treffen; er kommt dadurch um so mehr in eine heikle Lage, als er auch verhüten will, daß sein Wettbewerber eine von ihm selbst als unausführbar geschilderte Konstruktion doch für möglich erklärt, und er anderseits seinen Stolz darein setzen wird, die schwierigsten Aufgaben zu meistern.

Hierzu ein Beispiel aus meiner Praxis: Ein großes Panzerplattenwalzwerk, das bereits eine von uns gelieferte, durch Kulisse angetriebene Portalstoßmaschine mit drehbarem Querbalken lange Jahre im Betrieb hatte, wollte uns eine weitere derartige Maschine nachbestellen, wünschte aber, daß nunmehr auch der Stoßschlitten um eine wagerechte Achse drehbar eingerichtet werde, um dadurch die Möglichkeit zu haben, nach jeder Richtung schräge Löcher stoßen zu können. Ich machte den Betriebsleiter sofort darauf aufmerksam, daß diese Änderung nur scheinbar geringfügig sei. In Wahrheit aber stoße sie unsere Modelle vollständig um; denn der Antrieb könne dann nicht mehr durch Kulisse, sondern müsse durch Zahnstange oder Schraubenspindel erfolgen, was die gesamten Antriebsmechanismen und infolgedessen auch die Schalteinrichtung von Grund auf verändere. Es wurde ein neuer Entwurf angefertigt, der zur Bestellung des Stoßwerks führte. Nach seiner Ablieferung zeigten sich mancherlei Anstände, weshalb mir der Betriebsleiter Vorwürfe zu machen versuchte. Auf meine Rechtfertigung, daß es sich hierbei um eine nicht alltägliche Bauart gehandelt habe, sondern um die Bewältigung einer schwierigen Aufgabe, erwiderte er mir — mit vollem Recht —, daß es mir ja freigestanden hätte, seine Wünsche abzulehnen, wenn sie unerfüllbar waren. Er habe überhaupt jetzt die Auffassung, daß die Fehler nicht mehr beseitigt werden könnten! Bei der Besichtigung hatte ich aber gleich erkannt, daß die Mängel nur auf geringfügigen, unschwer zu beseitigenden Ursachen beruhten — verschiedene Federn waren unrichtig bemessen und arbeiteten daher unsicher, wodurch unangenehme Störungen auftraten, u. dergl. —, kurz es waren eben die gefürchteten sogenannten Kinderkrankheiten, die jeder in der Praxis tätige Ingenieur kennt. Ich konnte daher dem Herrn baldige, durchgreifende Abhilfe versprechen, was auch geschah, so daß dann die Maschine fortgesetzt einwandfrei arbeitete. Derartige wenig angenehme Vorkommnisse, die keinem in leitender Stellung befindlichen Ingenieur erspart bleiben, beleuchten so recht seine hohe Verantwortlichkeit, die selbst wieder die höchste Anspannung seiner Nervenkraft erzeugt und an Geist und Körper hohe Anforderungen stellt. Ich möchte meine Ausführungen schließen, indem ich besonders den jüngeren Fachgenossen die Worte zurufe, die mein verehrter Lehrer, Professor Radinger, seinen Hörern bei der Antrittsvorlesung zur Beherzigung einprägte; er sagte: „Stählen Sie ihren Körper, turnen Sie, treiben Sie Sport; denn Ihr Beruf wird an Ihre Widerstandskraft große Anforderungen stellen, denen Sie nur gewachsen sein können, wenn Sie sich gesund erhalten."

*) Die größte Überraschung bereitete in dieser Beziehung die Parsons-Schiffsdampfturbine dem Konstrukteur. Erforderte docb die Bearbeitung der Rotoren und Gebäuse ungeheure, bisber ganz unbekannte Größen der Bearbeitungsmaschinen.

Als ich damals zum Studium dieser neuen Kraftmaschinen in England weilte und dort von den Erbauern der beiden Cunard-Dampfer „Mauretania" und „Lusitania" hörte, daß die Rotoren allein ein Gewicbt von 120 bis 150 t batten und hierfür entsprechende Riesendrehbänke gebaut werden mußten, wollte icb anfänglicb an diese bohen Gewicbte gar nicht glauben, bis mir dies von einer dritten Werft bestätigt wurde. Wäbrend die bisher von der Maschinenfabrik Scbiess A.-G. gebaute größte Drehbank mit 1800 mm Spitzenhöhe für ein Meistgewicbt von etwa 60 bis 70 t bestimmt war, wurden jetzt Spitzenhöhen bis 2500 mm oder nocb etwas mebr erforderlich!

HERSTELLUNG EINES SEILTROMMELMODELLS.

Von Richard Löwer, Frankfurt am Main.

Inhalt: Anfertigung eines zum Dreiteiligformen eingerichteten Seiltrommelmodells mit vier Mantelkernen.

Man kann bei der Herstellung runder Modellkörper verschiedene Bauarten anwenden. Ist der Hauptkörper länger als sein Durchmesser, wird der Körper in Langholz verleimt, ist hingegen der Durchmesser größer als die Länge, kommt Ringverleimung in Betracht.

Die beiden Ringe 1 u. 8 sind im inneren Durchmesser um 100 mm kleiner gehalten als die Ringe 2 bis 7, um eine breitere Aufleimfläche für die beiden Böden B u. C zu erhalten. Der Vorteil einer Ringverleimung besteht darin, daß ein Verziehen des Modells ausgeschlossen ist.

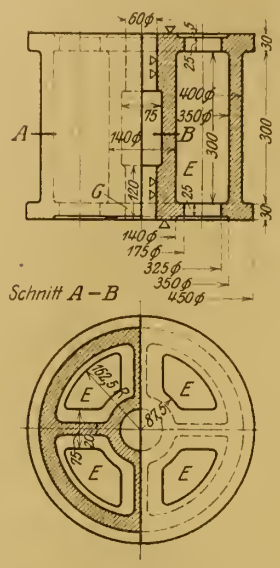


Fig. 1 u. 2. Werkstattzeichnung zu einer Seiltrommel von 400 mm Ø.

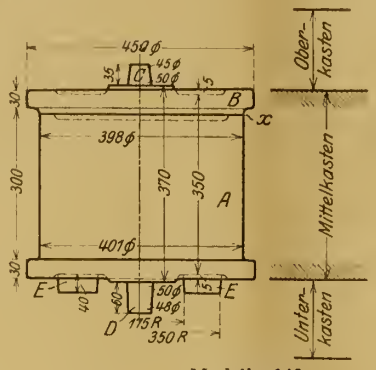


Fig. 3 u. 4. Modellaufriß.

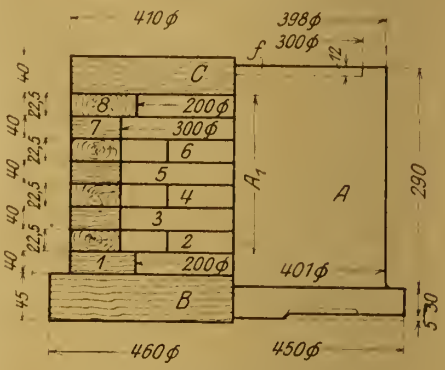


Fig. 5. Modellaufbau und gedrehter Modellteil A.

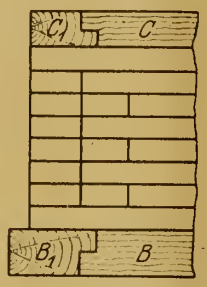


Fig. 6. Eingefalzte Böden B u. C.

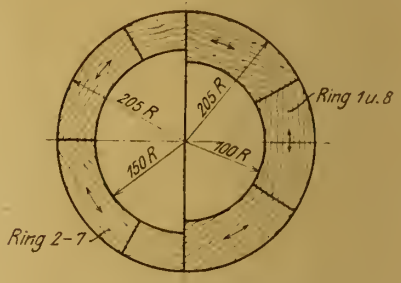


Fig. 7. Verleimen der Ringe 1—8 nach Fig. 5.

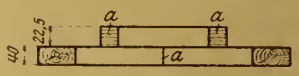


Fig. 8. Durch übersetzte Leimung verbundene Stoßfuge.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine Seiltrommel von 400 mm Ø u. 60 mm Bohrung mit ausgespartem Kern.

Kern E ist ein sogenannter Mantelkern.

Fig. 3 gibt den Modellaufriß wieder, das Modell wird, wie aus Fig. 3 u. 4 ersichtlich, 3teilig geformt; die Trennfuge des Modells ist bei X.

Das Modell setzt sich zusammen aus dem Hauptkörper A, dem losen Teil B und den Kernmarken C, D u. E.

Fig. 5 zeigt die Verleimung und den fertig gedrehten Modellteil A. Dieser setzt sich zusammen aus dem aus 8 einzelnen Stücken zusammengeleimten Ring A, dem Boden B und dem Deckel C. Es ist natürlich nicht erforderlich, den mittleren Kranz A gerade aus 8 Ringen zu verleimen, hier muß man sich in erster Linie nach dem auf Lager befindlichen Holz richten. Es wäre also unwirtschaftlich gearbeitet, wollte man z. B. 60 mm starkes Holz auf 40 mm oder 40 mm-Holz auf 22,5 herunterholen. Bei der Einteilung der Ringstärken muß sich der Modelltischler stets über die in Frage kommenden Holzstärken klar sein. Bei den Böden B u. C ist 45 u. 46 mm das Mindestmaß der Stärke.

Bei der Verleimung nach Fig. 5 hätte man bei den Böden B u. C mit Stirnholz zu rechnen, da es doch runde Scheiben sind. Auch dieses kann man vermeiden, wenn man nach Fig. 6 verfährt, indem man anstatt der durchgehenden Böden B u. C diese in einen Falz eindreht. In diesem Falle müßte man also noch zwei Ringe B_1 u. C_1 aufleimen. Nach dieser Verleimung käme überhaupt kein Stirnholz am Modell zur Verwendung; dies ist für die Formerei von Wichtigkeit, da Stirnholz (auch Kopfholz genannt) im feuchten Formsand leicht rauh wird; was das

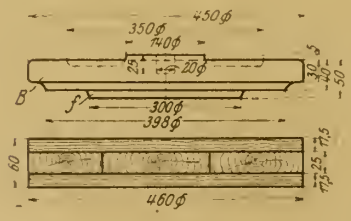


Fig. 9 u. 10. Verkleinertes und gedrehtes Oberteil B nach Fig. 3.

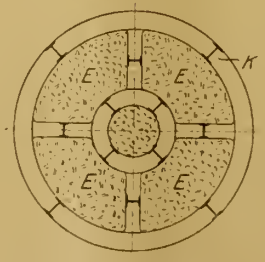


Fig. 11. Einformen des Modells und Abstützen der Kerne E.

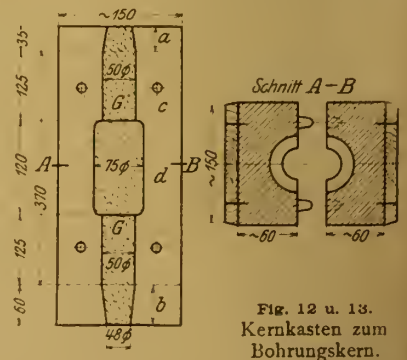


Fig. 12 u. 13. Kernkasten zum Bohrungskern.

Ausheben des Modells erschwert und zur unnötigen Beschädigung der Form führen kann.

Die Verleimung der Ringe geht nach Fig. 7 u. 8 vor sich. Diese werden mit versetzter Fuge a aufeinander geleimt, so daß ein Auseinandergehen der Ringe, wenn guter Leim verwendet wird, ausgeschlossen ist.

Fig. 9 u. 10 zeigen das Oberteil B des Modells; dieses wird aus 3 Dicken übersetzt verleimt, wobei ebenfalls ein Verziehen des losen Modellteiles ausgeschlossen ist.

Die Verbindung des Oberteiles B mit dem Hauptkörper A geschieht durch den Falz f. Eine besondere Feststellung etwa noch durch einen Dübel ist nicht nötig, da beide Teile rund sind und die Kernmarken E für den Mantelkern (siehe Fig. 3) sich nur am Hauptkörper A befinden.

Das Einformen des Modells geschieht nach Fig. 11. Die Mantelkerne E werden nach unten in die Kernmarken eingeführt und schließen oben mit dem Oberteil glatt ab.

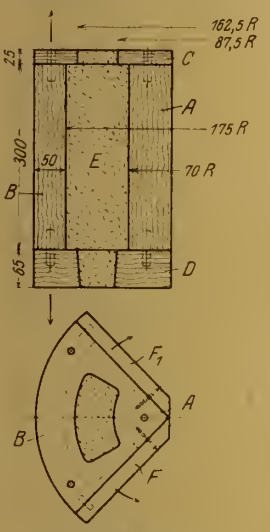
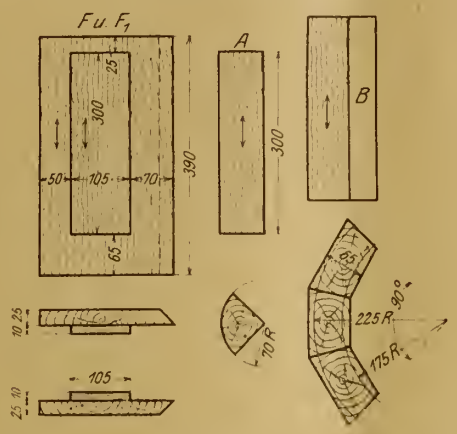


Fig. 14 u. 15. Kernkasten zum Mantelkern E.

Fig. 16–22. Einzelteile zum Kernkasten nach Fig. 14 u. 15.



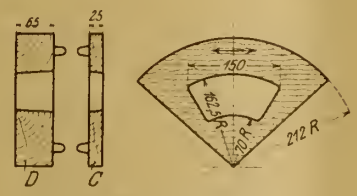


Fig. 23–25. Lose Teile C u. D zum Kernkasten nach Fig. 14 u. 15.

Man vermeidet stets unnötige Kernmarken im Oberkasten, da es mit Schwierigkeiten verbunden ist, mehrere Kerne zugleich in den Oberkasten einzuführen. Eine seitliche Verschiebung der Mantelkerne E kann nicht stattfinden, da die Kerne seitlich durch Kernstützen K gestützt werden.

Zur Anfertigung dieses Abgusses werden im ganzen 5 Kerne benötigt: 4 Mantelkerne E und ein Bohrungskern G, hierzu sind wieder 2 Kernkasten nötig.

Fig. 12 u. 13 zeigen den Kernkasten zum Bohrungskern G. Die Herstellung dieses zylindrischen Kernes auf der Kerndrehbank, also mittels Schablone, ist nicht angebracht, da der Durchmesser zu klein ist.

Der Kernkasten wird, wie aus der Skizze ersichtlich, aus fünf Teilen zusammengesetzt. Teil a entspricht der Kernmarke C und Teil b der Kernmarke D (Fig. 3). Die Teile c u. d richten sich nach den eingeschriebenen Maßen der Zeichnung (Fig. 1 u. 2), aber zuzüglich der nötigen Bearbeitungszugabe bei den Teilen c. Der Kernkasten ist zweiteilig und zusammengedübelt, wie im Schnitt zu sehen ist.

In zeitgemäß eingerichteten Betrieben wird man diese Art Kernkasten auf Kernkastenfräsmaschinen herstellen. Infolge der hohen Anschaffungskosten haben sich diese jedoch sehr schlecht eingeführt, und es gibt im Verhältnis nur wenig Modellschreinereien, die im Besitz dieser zeitgemäßen Maschine sind; es wird also diese Art runde Kernkasten fast ausschließlich von Hand mittels Hohlkehlhobels ausgearbeitet.

Fig. 14 u. 15 zeigen den Kernkasten zu den Mantelkernen E. Dieser Kernkasten ist aus den Teilen A, B, C, D, E u. F zusammengesetzt. Die eingeschriebenen Maße ergeben sich genau nach Fig. 1–3. Die einzelnen Teile nach Fig. 14 u. 15 werden, wenn der Kern aufgestampft ist, in der Pfeilrichtung abgezogen, so daß der Kern frei zu liegen kommt. Bedingung ist hier, daß die einzelnen Kernkastenteile mittels Dübel genau geführt sind, damit beim jeweiligen Zusammensetzen des Kernkastens keine Schwierigkeiten und keine Fehler entstehen können.

Aus Fig. 16–25 ersieht man die Einzelteile, die benötigt werden, um den Kernkasten nach Fig. 14 u. 15 herzustellen.

Die Holzrichtung ist durch Pfeile gekennzeichnet.

In Fig. 26–29 sind die Kernmarken zum

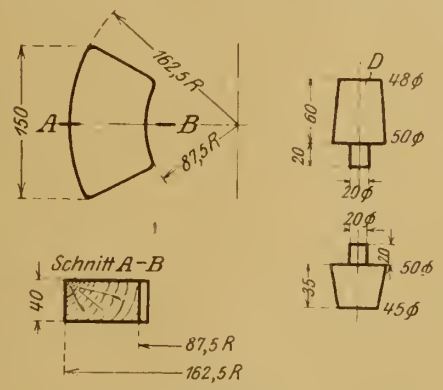


Fig. 26–29. Kernmarken zum Modell nach Fig. 3.

Modell nach Fig. 3 dargestellt. Kernmarke E ist viermal, Kernmarken C u. D sind je einmal auszuführen; diese erhalten angedrehte Zapfen zur Befestigung am Modellkörper.

Die Modellkosten sind überschläglich auf folgender Grundlage errechenbar:

An Holz einschl. Kernkästen 0,2225 m³ Erlen oder Kiefern.

Hierzu für Dübel, Lack, Leim und sonstige Modellmaterialien 15 vH des Holzwertes.

An Arbeitszeit wären rund 70 Stunden bei einer einwandfreien Arbeit in Anrechnung zu setzen.

AUSKUNFTANSPRÜCHE UND GEHEIMHALTUNGSPFLICHTEN DER BETRIEBSRÄTE.

Von Franz Goerrig, Siegburg.

Inhalt: Übersicht über die den Betriebsvertretungen zustehenden Ansprüche auf Auskunfterteilung und über die zum Schutze der Wettbewerbfähigkeit des Betriebes geltenden Sicherungsbestimmungen.

Zwischen den Betriebsleitungen und den Betriebsräten entsteht sehr häufig Streit über die Frage, wie weit die Betriebsleitung den Auskunft Heischenden Einblick in die allgemeinen Betriebsverhältnisse und die besonderen Betriebsvorgänge gewähren muß.

Die Betriebsleitungen müssen sich nämlich im Interesse der Wettbewerbfähigkeit ihrer Betriebe bei der Auskunfterteilung eine gewisse Zurückhaltung auferlegen, weil durch unvorsichtige Mitteilungen der Betriebsräte zu leicht der Wettbewerber willkommene Angriffsflächen feststellen

könnte. Zu der gleichen Zurückhaltung zwingt die Betriebsleitungen auch die Befürchtung, daß die Betriebsräte durch die tendenziöse Verwertung oder Weitergabe des Erfahrenen Unruhe in die Belegschaft hineintragen können.

Bei diesen Streitigkeiten stellt es sich sehr häufig heraus, daß auf Arbeitgeber- und auf Arbeitnehmerseite in mancher Beziehung Unklarheit über die Fragen besteht, wie weit die Betriebsleitungen im allgemeinen und im besonderen zur Auskunfterteilung verpflichtet sind, wem gegebenenfalls die Auskünfte erteilt werden müssen und welche Sicherungsmittel die Betriebsleitungen gegen eine Preisgabe der bei der Auskunfterteilung bekanntgegebenen oder angedeuteten Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse besitzen, und wie sie sich gegen eine einseitige tendenziöse Verwertung der erteilten Auskünfte durch die Betriebsvertretungen wirksam schützen können.

Es sollen deshalb die wichtigsten einschlägigen Bestimmungen systematisch zusammengestellt und kurz erläutert werden.

Die grundlegenden Bestimmungen über die Auskunftpflicht der Betriebsleitungen, die Einblicksrechte der Betriebsräte und die Sicherungsmittel gegen eine rechtswidrige Ausnutzung der erteilten Auskünfte enthalten die §§ 70 bis 74 u. 100 des Betriebsrätegesetzes.

Diese legen der Betriebsleitung nur eine im Gesetze fest umgrenzte und nicht etwa, wie die Betriebsräte meist behaupten, eine allgemeine unbegrenzte Auskunftpflicht auf.

Erste Voraussetzung für einen Auskunftanspruch der Betriebsvertretungen ist es zunächst, daß die Auskunfterteilung erforderlich ist, um den Betriebsrat in den Stand zu setzen, seine Aufgaben zu erfüllen. Es bestimmt in diesem Sinne der § 71 des Betriebsrätegesetzes ausdrücklich, daß die Betriebsvertretung einen Auskunftanspruch nur hat „zur Erfüllung ihrer Aufgaben".

Die Aufgaben der Betriebsvertretungen sind in den §§ 1, 66 u. 78 des B. R. G. fest umschrieben und erschöpfend aufgezählt. Danach besitzt die Betriebsvertretung keine Mitwirkungsbefugnis in allen sozialen, betriebstechnischen und kaufmännischen Betriebsfragen, sondern die Betriebsvertretung hat nach diesen Bestimmungen nur die Aufgabe, und dementsprechend auch nur die Pflicht und das Recht, „die gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Arbeitnehmer des Betriebes dem Arbeitgeber gegenüber wahrzunehmen und den Arbeitgeber in der Erfüllung der Betriebszwecke zu unterstützen". Auch in diesem Rahmen erschöpfen sich jedoch ihre Aufgaben in den im einzelnen in den §§ 66 u. 78 des Betriebsrätegesetzes aufgezählten Einzelaufgaben.

Für den Auskunftanspruch der Betriebsvertretungen folgt hieraus, daß die Betriebsvertretungen nur Auskunft verlangen können, sofern und soweit die Auskunfterteilung notwendig ist, um im Rahmen des eigenen Betriebes die Auskunft heischenden Betriebsvertretungen in die Lage zu versetzen, die gerade ihnen erteilten Aufgaben ordnungsmäßig zu erfüllen. Mithin kann eine Betriebsvertretung unter keinen Umständen und in keinem Falle Auskunft nur deshalb verlangen, um, wie es vielfach versucht wird, den Gewerkschaften irgend welches statistische Betriebsmaterial zuzuführen.

Die Betriebsleitung ist auch in allen sonstigen Fällen berechtigt, Auskunft zu verweigern, wenn die Betriebsvertretung nicht schlüssig nachweist, daß und für welche Einzelaufgabe sie die gewünschten Auskünfte und Angaben benötigt.

Der § 71 des Betriebsrätegesetzes beschränkt weiterhin den Auskunftanspruch der Betriebsvertretungen auf Betriebe mit wirtschaftlichen Zwecken.

Unter Betrieben mit wirtschaftlichen Zwecken versteht das Betriebsrätegesetz Betriebe, die auf die Erzielung wirtschaftlicher Vorteile gerichtet sind. Nicht alle auf die Erzielung wirtschaftlicher Vorteile gerichteten Betriebe gelten aber nach dem Betriebsrätegesetz als wirtschaftliche Betriebe. Kraft ausdrücklicher Bestimmung des § 67 des Betriebsrätegesetzes sind vielmehr als wirtschaftliche Betriebe ausgeschieden alle Betriebe, die neben wirtschaftlichen Zwecken in wesentlichem Umfange politischen, gewerkschaftlichen, militärischen, konfessionellen, wissenschaftlichen, künstlerischen und ähnlichen Bestrebungen dienen.

Soweit die Betriebsleitung also nachweisen kann, daß der von ihr geleitete Betrieb keinen wirtschaftlichen Zwecken oder doch gleichzeitig einem der in dem § 67 des B. R. G. aufgezählten besonderen Tendenzzwecken dient, so ist sie im allgemeinen immer zur Verweigerung der Auskunft berechtigt.

Der § 71 des Betriebsrätegesetzes gibt auch nicht allen Betriebsvertretungsorganen, sondern nur dem Betriebsrate im engeren Sinne, dem Betriebsausschusse und dem Betriebsobmanne, nicht dagegen auch dem Arbeiter- und Angestelltenrate einen Auskunftanspruch.

Am weitestgehenden ist dabei der Auskunftanspruch der Betriebsausschüsse. Der Betriebsobmann kann nämlich nur Auskunft verlangen, soweit es zur Erfüllung der ihm in beschränktem Umfange übertragenen Aufgaben notwendig ist, und der Betriebsrat ist nur berechtigt, Auskunft zu verlangen, wenn kein Betriebsausschuß vorhanden ist.

Das Betriebsrätegesetz hat den Auskunftanspruch ausschließlich dem Betriebsausschusse in allen Betrieben, in denen ein solcher besteht, übertragen, um zur Sicherung der Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse den Personenkreis, dem die Auskunft zu erteilen ist, möglichst eng zu begrenzen.

Endlich ist im § 71 des Betriebsrätegesetzes der Auskunftanspruch dadurch beschränkt, daß Auskunft nur erteilt zu werden braucht, „soweit dadurch keine Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse gefährdet werden und gesetzliche Bestimmungen nicht entgegenstehen". Demgemäß kann die Betriebsleitung Auskunft immer verweigern, wenn sie durch ein gesetzliches Schweigegebot irgendwelcher Art zur Geheimhaltung der betreffenden Zahlen oder Vorkommnisse verpflichtet ist, oder wenn sie befürchten muß, daß durch die Auskunfterteilung Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse gefährdet werden.

Wie weit eine Auskunft wegen Gefährdung von Betriebs- oder Geschäftsgeheimnissen verweigert werden muß und darf, entscheidet ausschließlich der Arbeitgeber. Auch in Streitfällen kann nicht etwa eine dritte Instanz entscheiden, daß die Auskunft erteilt werden muß, wenn die Betriebsleitung die Auskunft wegen Gefährdung der Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse verweigert.

Nur wenn eine Betriebsleitung böswillig die Auskunfterteilung in allen Fällen oder in auffallend häufiger Zahl immer wieder mit der Begründung ablehnen würde, daß die Auskunfterteilung Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse gefährdet, könnte die Betriebsvertretung Strafantrag gegen die Betriebsleitung gemäß §§ 95 u. 99 des B. R. G. wegen vorsätzlicher Verweigerung der Aufschlußerteilung stellen. In diesem Falle brauchte jedoch der Arbeitgeber bzw. die Betriebsleitung nicht etwa zu beweisen, daß durch die Auskunfterteilung Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse gefährdet worden wären, sondern das Gericht müßte seine Behauptung widerlegen und nachweisen, daß durch die Auskunfterteilung überhaupt keine Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse hätten gefährdet werden können, und es müßte weiter beweisen, daß dies dem Arbeitgeber und der Betriebsleitung wohl bekannt war, diese also auch nicht fahrlässigerweise annehmen konnten, daß sie die Auskunft wegen Gefährdung der Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse verweigern durften.

Auch soweit danach eine Auskunftpflicht der Betriebsleitungen an sich gegeben ist, brauchen die Betriebsleitungen nicht unbeschränkt Auskunft zu erteilen, sondern nur „über alle den Dienstvertrag und die Tätigkeit der Arbeitnehmer berührenden Betriebsvorgänge".

Der Kreis der danach bekanntzugebenden Betriebsvorgänge ist ebenfalls nach dem ganzen Sinne und der Entstehungsgeschichte des Betriebsrätegesetzes eng zu ziehen. Es genügt für die Begründung eines Auskunftanspruches der Betriebsräte nicht der Nachweis, daß die Arbeitnehmer entfernt an dem betreffenden Vorfalle interessiert sind, sondern es muß nachgewiesen werden, daß durch die Betriebsvorgänge, über die Auskunft verlangt wird, die Dienstverträge der Arbeitnehmer und ihre Tätigkeit unmittelbar betroffen werden.

Aus diesem Grunde kann z. B. keine Auskunft darüber verlangt werden, warum ein Lieferungsvertrag statt mit dieser mit jener Firma abgeschlossen worden ist, warum die Hereinnahme eines bestimmten Auftrages abgelehnt wurde, warum einem Angestellten eine Gratifikation gezahlt worden ist, u. a. m.

Die Auskunft, die dem Betriebsrate zu erteilen ist, braucht auch nur mündlich und nicht schriftlich erteilt zu werden. Wenn natürlich die Betriebsleitung die schriftliche Auskunfterteilung zur Vermeidung von Erörterungen usw. vorzieht, so ist sie hierzu durchaus berechtigt. Die Betriebsräte können also besonders nicht verlangen, daß die Betriebsleitung eine Auskunft in einer gemeinsamen Betriebsrats- oder Betriebsausschußsitzung erteilt und zu diesem Zwecke in einer von der Betriebsvertretung anberaumten Sitzung erscheint.

Selbst wenn die Betriebsleitung die mündliche Auskunfterteilung vorzieht, genügt die Erteilung der Auskunft an den Vorsitzenden des Betriebsrates und Betriebsausschusses, da dieser dem Arbeitgeber gegenüber gemäß § 28 des Betriebsrätegesetzes zur Vertretung des Betriebsrates und Betriebsausschusses berechtigt ist.

Nur in demselben Umfange, wie Auskunft erteilt zu werden braucht, und unter den gleichen Voraussetzungen sind die Betriebsleitungen auch verpflichtet, Unterlagen der Betriebsvertretung vorzulegen. Der Vorlageanspruch der Betriebsvertretungen ist aber weiterhin noch dahin eingeschränkt, daß nur die Lohnbücher und die zur Durchführung von bestehenden Tarifverträgen erforderlichen Unterlagen vorgelegt werden müssen. Es brauchen also von der Betriebsleitung nicht vorgelegt zu werden die Gehaltlisten der Angestellten, die Kakulationsunterlagen, der Schriftwechsel mit der liefernden und abnehmenden Kundschaft, die Kassenbücher, die Buchhaltungsunterlagen usw.

Zu den zur Durchführung von bestehenden Tarifverträgen erforderlichen Unterlagen gehören auch nicht etwa Vorberechnungen, die ein Arbeitgeber oder eine Betriebsleitung sich aufgestellt hat, um die Tragweite neuer Tarifforderungen der Gewerkschaften zu kalkulieren, da dies nur Unterlagen für die Beurteilung künftiger Tarifverträge, nicht aber Unterlagen zur Durchführung bestehender Tarifverträge sind. Zu diesen gehören nur z. B. die Lohnlisten und die Akkordunterlagen, soweit an ihrer Hand nachgeprüft werden soll, wieweit die Akkordlöhne entsprechend den Tarifverträgen kalkuliert sind.

Den gleichen Einschränkungen, wie sie vorhin für die Auskunftpflicht der Betriebsleitungen im allgemeinen umrissen sind, unterliegt auch das Recht der Betriebsräte auf vierteljährliche Berichterstattung gemäß § 71 Abs. 2 des Betriebsrätegesetzes. Auch diesen Bericht „über die Lage und den Gang des Unternehmens und des Gewerbes im allgemeinen und über die Leistungen des Betriebes und den zu erwartenden Arbeitsbedarf im besonderen" haben die Betriebsleitung oder der Arbeitgeber nur in Betrieben mit wirtschaftlichen Zwecken und, sofern ein Betriebsausschuß vorhanden ist, nur diesem, sonst nur dem Betriebsrate und Betriebsobmanne, nicht auch dem Arbeiterrate und Angestelltenrate zu erstatten. Die Betriebsleitung braucht weiterhin diesen Vierteljahresbericht nur soweit zu spezifizieren, wie es zur Erfüllung der Betriebsratsaufgaben und ohne Gefährdung von Geschäfts- oder Betriebsgeheimnissen nötig und möglich ist. Auch bei der vierteljährlichen Berichterstattung steht es der Betriebsleitung frei, die mündliche oder schriftliche Form zu wählen, nur muß bei beiden Formen die Berichterstattung dem ganzen Betriebsausschusse und, wo ein solcher nicht vorhanden ist, dem ganzen Betriebsrate wenigstens in den Hauptzügen zugänglich gemacht werden.

Eine wesentliche Erweiterung erfährt dies Betriebseinblicksrecht der Betriebsvertretungen für alle Unternehmungen, die nicht nur einen Aufsichtsrat, sondern auch einen Betriebsrat besitzen, durch den § 70 des Betriebsrätegesetzes und das Gesetz über die Entsendung von Betriebsratsmitgliedern in den Aufsichtsrat vom 15. 2. 1922. Diese beiden Gesetzesbestimmungen geben nämlich den Betriebsvertretungen das Recht, ein oder zwei Mitglieder in den Aufsichtsrat zu entsenden, damit diese „die Interessen und Forderungen der Arbeitnehmer sowie deren Ansichten und Wünsche hinsichtlich der Organisation des Betriebes im Aufsichtsrate, wo ihnen Sitz und Stimme eingeräumt ist, vertreten".

Da diese in den Aufsichtsrat abgeordneten Betriebsratsmitglieder dieselben Rechte besitzen wie die ordentlichen Aufsichtsratsmitglieder und an allen Sitzungen des Aufsichtsrats teilzunehmen befugt sind, erhalten sie auf diese Weise ein weitgehendes weiteres Einblicksrecht in die Geschäftsführung und die Betriebsverhältnisse.

Sie nehmen nämlich als Aufsichtsratsmitglieder an dem allgemeinen Kontrollrechte der Aufsichtsräte teil, wie es in den Bestimmungen der Satzung und des Handelsgesetzbuches umschrieben ist.

Auch das ihnen auf diese Weise erweitert eingeräumte Einblicksrecht wird aber von den meisten Betriebsräten in seinen Grenzen wesentlich überschätzt. Zunächst nehmen die meisten Betriebsräte zu Unrecht an, daß ihnen allen ein durch den § 70 des B. R. G. erweitertes Einblicksrecht in der Weise zustehe, daß die in den Aufsichtsrat entsandten Betriebsratsmitglieder über alles dort Gesehene und Gehörte Bericht erstatten dürften und müßten, während in Wirklichkeit die entsandten Betriebsratsmitglieder kraft ausdrücklicher Bestimmung des § 70 des Betriebsrätegesetzes mindestens über die ihnen in den Aufsichtsratssitzungen gemachten vertraulichen Angaben Stillschweigen bewahren müssen.

Weiterhin nehmen die meisten Aufsichtsratsmitglieder zu Unrecht an, daß ihnen als Einzelmitgliedern des Aufsichtsrates die Rechte der Kontrolle, wie sie in dem § 246 des Handelsgesetzbuches umschrieben sind, selbständig zustehen. In Wirklichkeit berechtigt aber der § 246 des H. G. B. ebenso wie die mit ihm verwandten übrigen Gesetzesbestimmungen nicht die einzelnen Aufsichtsratsmitglieder, sondern lediglich den Aufsichtsrat in seiner Gesamtheit.

Wenn daher der § 246 des H. G. B. bestimmt, daß der Aufsichtsrat die Geschäftsführung der Gesellschaft in allen Zweigen der Verwaltung zu überwachen und sich zu dem Zwecke von dem Gange der Angelegenheiten der Gesellschaft zu unterrichten hat, der Aufsichtsrat auch jederzeit über diese Angelegenheiten Berichterstattung von dem Vorstande verlangen und selbst oder durch einzelne von ihm zu bestimmende Mitglieder die Bücher und Schriften der Gesellschaft einsehen sowie den Bestand der Gesellschaftskasse und die Bestände an Wertpapieren und Waren untersuchen kann, die Jahresrechnungen, die Bilanzen und die Vorschläge zur Gewinnverteilung prüfen und darüber der Generalversammlung Bericht erstatten kann und endlich eine Generalversammlung zu berufen hat, wenn dies im Interesse der Gesellschaft erforderlich ist, so kann daraus nicht ein einzelnes Aufsichtsratsmitglied und demgemäß auch nicht ein in den Aufsichtsrat entsandtes Betriebsratsmitglied für sich allein ohne besondere Ermächtigung durch den gesamten Aufsichtsrat das Recht ableiten, die Bücher oder die Kassen einzusehen und vom Vorstande und der Betriebsleitung Rechenschaftsberichte zu verlangen.

Das Recht des einzelnen Aufsichtsratsmitgliedes ist vielmehr darauf beschränkt, in der Aufsichtsratssitzung oder unter Beantragung einer Aufsichtsratssitzung beim Vorsitzenden Anträge auf gemeinsame Kontrolle bzw. auf Ermächtigung zur Einzelkontrolle zu stellen. Der Aufsichtsrat ist auf Grund eines solchen Antrages nicht verpflichtet, gerade das antragstellende Betriebsratsmitglied mit der Kontrolle zu beauftragen, kann vielmehr mit Stimmenmehrheit beschließen, daß die Kontrolle durch den Aufsichtsrat in seiner Gesamtheit oder durch ein anderes von ihm zu bestimmendes Aufsichtsratsmitglied vorzunehmen ist.

Eine weitere Erweiterung erfährt das allgemeine Aufschlußrecht der Betriebsvertretungen durch den § 72 des B. R. G. in Verbindung mit dem Gesetze über die Vorlage und Erläuterung der Betriebsbilanz und der Betriebsgewinn- und -verlustrechnung.

Nach dieser Erweiterung können die Betriebsräte solche Betriebe, deren Unternehmer zur Führung von Handelsbüchern verpflichtet sind, die in der Regel mindestens 300 Arbeitnehmer oder 50 Angestellte im Betriebe beschäftigen, und die nicht etwa von der Bilanzvorlage- und Bilanzerläuterungspflicht befreit sind, weil die Eigenart des auf Tendenzzwecke mitgerichteten Betriebes es bedingt oder weil wichtige Staatsinteressen es erfordern, verlangen, daß ihnen alljährlich eine Betriebsbilanz und eine Betriebsgewinn- und -verlustrechnung zur Einsichtnahme vorgelegt und erläutert wird.

Auch dieses besondere Auskunftrecht unterliegt aber sehr erheblichen Beschränkungen.

Besonders braucht die Betriebsbilanz von der Betriebsleitung nicht unaufgefordert vorgelegt zu werden. Die Betriebsräte müssen vielmehr die Vorlage zunächst ausdrücklich verlangen.

Das Vorlagerecht ist auch betrieblich, zeitlich, persönlich, sachlich und formell beschränkt. Die Vorlage kann nur verlangt werden:

1. in Betrieben mit rein wirtschaftlichen Zwecken, mit Buchführungspflicht und der vorgeschriebenen Mindestzahl von Arbeitnehmern,
2. nur für das letzte abgeschlossene Geschäftsjahr,
3. frühestens und spätestens 6 Monate nach Ablauf dieses Geschäftsjahres,
4. nicht immer für das Plenum des Betriebsrates, sondern, sofern ein solcher besteht, lediglich für den Betriebsausschuß,
5. nur über das reine Betriebsvermögen, nicht auch über das im Betriebe nicht arbeitende Privatvermögen des Unternehmers,
6. nur in der Form der allgemeinen nach Handels- und Industriegepflogenheiten aufgestellten engen Bilanz- und Gewinn- und Verlustrechnung ohne die dazu gehörenden Betriebsunterlagen,
7. nur zur kurzen Einsichtnahme ohne das Recht der Zurückbehaltung und ohne das Recht der Abschriftnahme.

Ähnlich beschränkt ist das Recht auf Bilanzerläuterung. Die Bilanzerläuterung kann sich natürlich, wenn die Betriebsleitung dazu bereit ist, auf alle Fragen beziehen, deren Beantwortung dem Unternehmer zweckmäßig und dem Betriebsrate oder Betriebsausschusse angenehm erscheint. Die Bilanzerläuterung muß aber nur Aufschluß geben in großen Zügen über die Bedeutung und die Zusammenhänge der einzelnen Bilanzposten und, soweit es die Eigenart des Unternehmens und der dazu gehörenden Betriebe gestattet, über die Geschäftslage der einzelnen Betriebe eines aus mehreren Betrieben bestehenden Unternehmens.

Auch müssen die zur Erläuterung der Betriebsbilanz gegebenen Erklärungen wahr sein, müssen sich auf sachliche Wirklichkeitsunterlagen stützen und dürfen nicht auf eine Irreleitung des Betriebsrates hinauslaufen.

Es braucht aber umgekehrt bei der Erläuterung vom Arbeitgeber nicht über alle Kleinigkeiten und Einzelheiten Aufschluß gegeben zu werden.

Die Erläuterungen kann die Betriebsleitung ebenfalls wiederum schriftlich oder mündlich machen.

Die letzte Erweiterung erfährt das allgemeine Aufschlußrecht der Betriebsvertretungen durch den § 74 des B. R. G.

Nach diesem muß der Arbeitgeber, wenn infolge von Erweiterung, Einschränkung oder Stillegung des Betriebes oder infolge von Einführung neuer Techniken oder neuer Arbeitsweisen die Einstellung oder die Entlassung einer größeren Anzahl von Arbeitnehmern erforderlich wird, dem Betriebsrate und, wenn vertrauliche Mitteilungen dabei zu machen sind, dem etwa vorhandenen Betriebsausschusse möglichst längere Zeit vorher über Art und Umfang der erforderlichen Einstellungen und Entlassungen Mitteilung machen, um der Betriebsvertretung Gelegenheit zur Einreichung von Gegenvorschlägen, besonders zur Einreichung von Vorschlägen zur Vermeidung von Härten bei Entlassungen größeren Umfanges zu geben.

Der Betriebsrat kann in einem solchen Falle auch eine entsprechende Mitteilung an die Zentralauskunftstelle oder einen von dieser bezeichneten Arbeitsnachweis verlangen.

Dieser besonderen Auskunftpflicht des § 74 des Betriebsrätegesetzes genügt die Betriebsleitung, wenn sie ebenfalls wiederum nur in großen Zügen und Umrissen und erst dann, wenn sie sich über ihre Zukunftpläne endgültig im Klaren ist, den Betriebsräten Mitteilung über die beabsichtigten Schritte macht. Sie braucht dabei nur auf die Tatsache der bevorstehenden Einstellungen und Entlassungen und der Erweiterungen oder Einschränkungen des Betriebes, nicht dagegen auch auf die Gründe und die Absichten einzugehen, durch die sie zu ihrem Vorgehen veranlaßt worden ist oder von denen sie sich bei ihren Plänen und Maßnahmen leiten läßt.

Besonders dann braucht die Betriebsleitung über diese Dinge keinerlei Aufschlnß zu geben, wenn sie befürchten muß, daß die Bekanntgabe der Gründe und Absichten die Wettbewerber zu entsprechenden Gegenmaßnahmen veranlassen könnte.

Nur in diesen Grenzen der Auskunftpflicht, die nach allem viel enger gezogen werden müssen, wie man vielfach annimmt, drohen auch den Betriebsleitungen und Arbeitgebern Rechtsnachteile und Strafen, wenn sie ihrer Auskunftpflicht nicht ordnungsgemäß nachkommen.

Gemäß § 99, Absatz 3 des B. R. G. können nämlich wegen Verletzung der Auskunftpflicht Arbeitgeber oder ihre Vertreter nur bestraft werden, „wenn sie es vorsätzlich unterlassen, der Betriebsvertretung gemäß den §§ 71 u. 72 Aufschluß zu geben, Bericht zu erstatten, die Lohnbücher, die zur Durchführung von bestehenden Tarifverträgen erforderlichen Unterlagen, die Bilanz oder die Gewinn- und Verlustrechnung vorzulegen oder zu erläutern oder die diesen Verpflichtungen vorsätzlich nicht rechtzeitig nachkommen."

Eine Strafbarkeit der Arbeitgeber und ihrer Vertreter bzw. deren Handelns ist also nur gegeben, wenn die Arbeitgeber und ihre Vertreter vorsätzlich, d. h. obwohl sie ihre Auskunftpflicht im Einzelfalle genau kannten und nicht annahmen, wenn auch nur fahrlässigerweise, daß sie zur Auskunfterteilung nicht verpflichtet waren, einer ihnen nach den vorstehenden Bestimmungen tatsächlich obliegenden Auskunftpflicht trotz des Verlangens des Auskunftberechtigten nicht nachkamen.

Sind diese Voraussetzungen gegeben, so können die Arbeitgeber und ihre Vertreter im allgemeinen nur mit Geldstrafe bis zu 2000 M oder mit Haft bestraft werden.

Die schärferen Strafen des § 99, Absatz 4 des B. R. G. (Gefängnis bis zu einem Jahre und bzw. oder Geldstrafe bis zu 10 000 M) gelten nur für die wesentlich schwerer nachzuweisenden Fälle, in denen ein Arbeitgeber oder sein

Vertreter der ihnen nach den §§ 71 u. 72 obliegenden Pflichten zum Zwecke der Täuschung und in der Absicht, den Arbeitnehmern Schaden zuzufügen, nicht nur nicht ordnungsmäßig nachgekommen ist, sondern wissentlich und vorsätzlich in den Darstellungen, Berichten und Übersichten über den Vermögensstand des Unternehmens bestimmte falsche Tatsachen angegeben oder bestimmte richtige Tatsachen, zu deren Bekanntgabe er verpflichtet war, unterdrückt hat.

Es muß dem Arbeitgeber und der Betriebsleitung also schlüssig nachgewiesen werden, daß er die falschen Angaben in der ausdrücklichen Absicht gemacht hat, die Arbeitnehmerschaft nicht nur irrezuführen, sondern ihnen auch Schaden zuzufügen, und es muß die naheliegende Einwendung des Arbeitgebers schlüssig widerlegt werden, daß er nur deshalb die falschen Angaben machte, um nicht die Betriebsproduktivität und damit auch die Existenzbedingungen der Belegschaft zu schädigen.

Entgegen vielfach auftretenden irrigen Anschauungen der Arbeitnehmer muß auch betont werden, daß eine Unterdrückung richtiger Tatsachen in strafbarem Sinne nur vorliegt, wenn der Arbeitgeber Tatsachen wissentlich verschwiegen hat, zu deren Bekanntgabe er ausdrücklich verpflichtet war.

Die Sicherungsmittel für den Arbeitgeber gegen eine Ausnutzung der von ihm gemachten Angaben enthalten die §§ 39, 41, 68, 70 bis 74 u. 100 des B. R. G.

Im allgemeinen sind die Betriebsvertretungen danach schon gemäß § 68 des B. G. R. in Verbindung mit den §§ 1 u. 66 des B. R. G. verpflichtet, über die ihnen gemachten vertraulichen Angaben Stillschweigen zu bewahren, und es ist ihnen verboten, von den Angaben einen Gebrauch zu machen, der den Betriebsinteressen zuwiderläuft.

Eine solche auf die Schädignng des Betriebes hinauslaufende Verwertung der erhaltenen Auskünfte würde nämlich sowohl den Pflichten der §§ 1 u. 66 des Betriebsrätegesetzes als auch denen des § 68 des B. R. G. zuwiderlaufen, die es den Betriebsräten zur Pflicht machen, nicht nur einseitig die Arbeitnehmerinteressen wahrzunehmen, sondern im Interesse des Betriebsganzen „den Arbeitgeber in der Erfüllung der Betriebszwecke zu unterstützen", „die Betriebsleitung durch Rat zu unterstützen, um dadurch mit ihr für einen möglichst hohen Stand und für möglichste Wirtschaftlichkeit der Betriebsleistungen zu sorgen" und „dahin zu wirken, daß von beiden Seiten Forderungen und Maßnahmen unterlassen werden, die das Gemeininteresse schädigen.

Ein Verstoß gegen diese Pflichten in der Form böswilliger Ausnutzung der erhaltenen Auskünfte würde die Betriebsleitung berechtigen, gemäß den §§ 39 u. 41 des Betriebsrätegesetzes beim Schlichtungsausschuß zu beantragen, daß dieser das Erlöschen der Mitgliedschaft des betreffenden pflichtwidrigen Mitgliedes oder die Auflösung der gesamten pflichtwidrigen Vertretung beschließt.

Die §§ 70 ff. des B. R. G. haben die Betriebsratsmitglieder aber auch noch besonders verpflichtet, „über die ihnen gemachten vertraulichen Angaben Stillschweigen zu bewahren", und der § 100 des B. R. G. hat diese Pflicht strafrechtlich gegen Nichteinhaltung geschützt, indem er bestimmt:

„Wer unbefugt vertrauliche Angaben, Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse offenbart, die ihm als Angehörigen einer Betriebsvertretung bekannt geworden und als solche bezeichnet worden sind, wird mit Geldstrafe bis zu 1500 M oder mit Haft bestraft.

Wer die Tat in der Absicht begeht, sich oder einem anderen einen Vorteil zu verschaffen oder dem Arbeitgeber Schaden zuzufügen, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre bestraft. Neben der Gefängnisstrafe kann auf Geldstrafe bis zu 3000 M erkannt werden. Sind mildernde Umstände vorhanden, so tritt ausschließlich die Geldstrafe ein. Neben der Strafe kann auf die Einziehung der durch die strafbare Handlung erlangten Vorteile erkannt werden.

Die Verfolgung tritt nur auf Antrag des Unternehmers ein. Die Zurücknahme des Antrages ist zulässig.

Diese Strafandrohungen gegen pflichtwidrig vorgehende Betriebsratsmitglieder stellen zugleich Schutzbestimmuugen im Sinne des § 823, Abs. 2 B. R. G. dar. Ein Betriebsratsmitglied, das gegen die ihm auferlegte Schweigepflicht verstößt, macht sich daher auch zivilrechtlich dem Arbeitgeber gegenüber für den entstehenden Schaden ersatzpflichtig.

Unter Umständen liegt in der pflichtwidrigen Ausnutzung der erhaltenen Auskünfte auch ein Verstoß gegen das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb oder gegen die allgemeinen Pflichten aus dem Dienstvertrage, der den Arbeitgeber berechtigt, die Folgerungen aus dem betreffenden Gesetze zu ziehen oder zur fristlosen Entlassung aus wichtigem Grunde zu schreiten.

FLANKENMIKROMETER.

Von A. Hengelhaupt, Zuckelhausen b. Leipzig.

Inhalt: Wirkungsweise der Flankenmikrometer mit gezahntem und mit stumpfem Puffer. Begründung der Notwendigkeit der Anfertigung mehrerer Flankenmikrometer für ein Gewindesystem und der Übereinstimmung der Flankenwinkel des Flankenmikrometers und des zu messenden Gewindes. Theoretische Fehlerquelle und Fehlergrenze.

Die gebräuchlichsten Flankenlehren sind Mikrometerschraubenlehren mit keilförmig ineinandergreifenden Meßflächen (Fig. 1).

Liegen die Meßflächen dicht zusammen, decken sich also auch die Spitzen der beiden Keilwinkel, so fallen die beiden Nullstriche zusammen.

Entfernt man durch Drehung an der Lehrenhülse die beiden Meßflächen voneinander, so ergibt sich in jeder Stellung der Abstand d_f der beiden Winkelspitzen (Fig. 2), bei der Messung von Gewinden also der Abstand der gegenüberliegenden Winkel (Fig. 3).

Dieser Abstand ist aber auch gleich dem mittleren Durchmesser des scharf geschnitten gedachten Gewindes, der allgemein als Flankendurchmesser bezeichnet wird.

Man ist daher mit Hilfe dieser Flankenmikrometer imstande, die Flankendurchmesser unmittelbar festzustellen und ihrer Differenz bei einem Gewindepaar jede gewünschte Größe zu geben (Fig. 4).

Etwas anders ist die Sachlage, wenn Flankenmikrometer mit stumpfem Puffer verwendet werden, wie sie für kleine Steigungen gebräuchlich sind, und bei denen in der Nullstellung Spitze und Puffermeßfläche zusammenfallen (Fig. 5). Diese Mikrometer geben offenbar nicht den Flankendurchmesser, sondern das Maß A der Fig. 6 an.

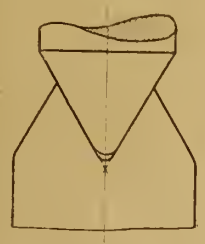


Fig. 1.

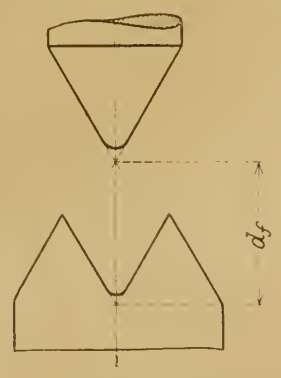


Fig. 2.

Es ist dann:

$$d_f = A + a = A + \frac{s - d}{2} = A + \frac{d_f + t - d}{2}$$

$$= A + \frac{d_f + \frac{h}{2} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - d}{2}.$$

ganz genau wiedergeben, da die Meßspitze sowohl wie der gezahnte Puffer die Gewindeflanken annähernd in einer Ebene berühren, die um den äußeren Steigungswinkel von der Schraubenachse abweicht. In dieser Ebene ist der Flankenwinkel aber stets kleiner als in der Ebene, die mit der Achse zusammenfällt. Die Winkelspitzen des Flanken-

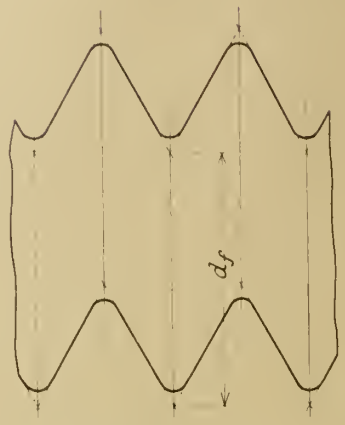


Fig. 3.

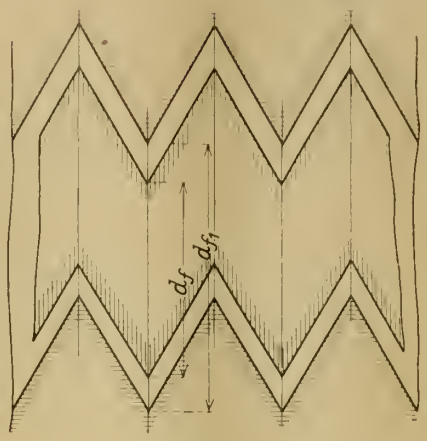


Fig. 4.

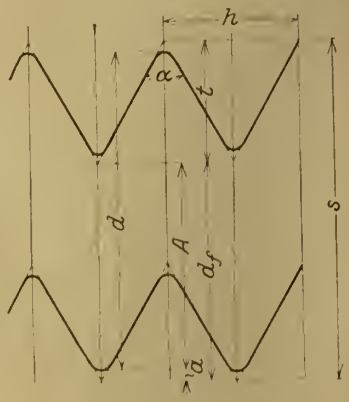


Fig. 6.

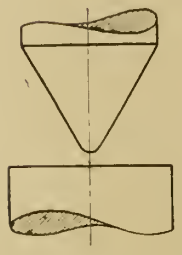


Fig. 5.

$$2\,d_f = 2\,A + d_f + \frac{h}{2} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - d.$$

$$d_f = 2\,A + \frac{h}{2} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - d$$

$$A = \frac{d_f + d - \frac{h}{2} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2}}{2}.$$

Beim S I-Gewinde wird demnach:

$$d_f = 2\,A + \frac{h}{2} \operatorname{cotg} 30^0 - d$$

$$= 2\,A + 0{,}886\,h - d$$

$$A = \frac{d_f + d - 0{,}866\,h}{2}.$$

In der nebenstehenden Tafel sind die Maße A angegeben für die SI-Gewinde mit Steigungen bis 0,75 mm, für die die Flankenmikrometer gewöhnlich mit stumpfem Puffer aus-

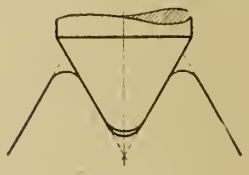


Fig. 7.

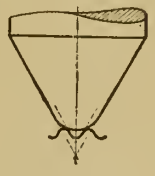


Fig. 8.

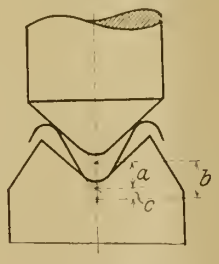


Fig. 9.

geführt werden. In der Reihe A sind die Maße angegeben, wie sie sich ergeben, wenn der Außendurchmesser d gleich dem Nenndurchmesser ist. In der Reihe A_1 sind die Maße angegeben, wie sie sich ergeben, wenn Außendurchmesser d und Nenndurchmesser nicht übereinstimmen.

Da sich die Radien der Abrundungen proportional mit den Steigungen ändern, die Spitzen der Winkel des Flankenmikrometers mit den Spitzen der Winkel des zu messenden Gewindes aber immer zusammenfallen müssen, so sind für ein Gewindesystem immer mehrere Flankenmikrometer notwendig (Fig. 7 u. 8).

Die Notwendigkeit des Zusammenfallens der Winkelspitzen bedingt weiter die Übereinstimmung der Winkel des Flankenmikrometers und des zu messenden Gewindes.

Es sei noch bemerkt, daß die beschriebenen Flankenmikrometer bei der Messung den Flankendurchmesser nicht mikrometers fallen also nicht mehr genau mit denen des zu messenden Gewindes zusammen, wodurch zwischen dem abgelesenen Maß und dem wirklichen Flankendurchmesser kleine Differenzen entstehen. Diese Differenzen sind aber

Nenndurchmesser	Steigung	Flankendurchmesser	A, wenn d = Nenndurchmesser	A_1, wenn d ≷ Nenndurchmesser
1	0,25	0,838	0,811	$0{,}311 + \frac{d}{2}$
1,2	0,25	1,038	1,011	$0{,}411 + \frac{d}{2}$
1,4	0,3	1,205	1,173	$0{,}473 + \frac{d}{2}$
1,7	0,35	1,473	1,435	$0{,}585 + \frac{d}{2}$
2	0,4	1,740	1,697	$0{,}697 + \frac{d}{2}$
2,3	0,4	2,040	1,997	$0{,}847 + \frac{d}{2}$
2,6	0,45	2,308	2,259	$0{,}959 + \frac{d}{2}$
3	0,5	2,675	2,621	$1{,}121 + \frac{d}{2}$
3,5	0,6	3,110	3,045	$1{,}295 + \frac{d}{2}$
4	0,7	3,545	3,469	$1{,}469 + \frac{d}{2}$
4,5	0,75	4,013	3,932	$1{,}682 + \frac{d}{2}$

sehr klein, weshalb sie vernachlässigt werden können. Beim Whitworth-Gewinde ½″ beträgt die Differenz z. B. nur etwa 1,5 Tausendstel Millimeter. Das abgelesene Maß ist stets etwas zu groß (Fig. 9), und zwar um: a = b − c.

ENGLISCHE GEWINDETOLERANZEN.

Von G. Berndt, Berlin.

Inhalt: Die von der Firma Alfred Herbert auf Grund ihrer Messungen vorgeschlagenen Toleranzen werden denen des englischen und des amerikanischen Normenausschusses sowie den vom NDI vorgeschlagenen gegenübergestellt.

In Heft 13, S. 392, dieses Jahrganges der WT. wurde eine Übersicht über die vom englischen Normenausschuß vorgeschlagenen Gewindetoleranzen gegeben, die angeblich in Übereinstimmung mit der Praxis aufgestellt waren. Von der Firma Alfred Herbert Ltd. in Coventry ist nun nach einem Bericht im Engineering 114, 320, 352, 1922, Nr. 2959 u. 2960, eine Reihe von handelsüblichen Schrauben nachgemessen worden, und zwar mit den von dieser Firma entwickelten Meßgeräten. Diese bestehen im wesentlichen aus zwei Rachenlehren, nämlich einer Gut- und Ausschußseite (mit gezahnten Backen) zur Prüfung der Steigung und des Flankendurchmessers und einer Ausschußseite für den Außen- und Kerndurchmesser. Dabei prüft die Gutseite der Lehre auch den zulässigen größten Außen- und Kerndurchmesser mit.

Bei dieser Prüfung hat sich nun gezeigt, daß die Mehrzahl der handelsüblichen Schrauben und Muttern außerhalb der vom Normenausschuß für den gewöhnlichen Sitz vorgeschlagenen Toleranzen liegt, so daß an eine Erfüllung der nur halb so großen Toleranzen für den engeren Sitz gar nicht zu denken ist. Trotzdem hat aber die Mehrzahl der hiernach als Ausschuß zu bezeichnenden Schrauben und Muttern zueinander gepaßt und auch noch eine für ihren Zweck genügende Festigkeit aufgewiesen. Die Firma Alfred Herbert zieht daraus den sicher zutreffenden Schluß, daß es notwendig sein wird, Toleranzen für verschiedene Klassen von Schrauben aufzustellen, wie dies z. B. vom amerikanischen Normenausschuß geschehen ist*). Als Grundlage dafür, wie weit man hierbei gehen kann, sind Versuche von Sturdee an ¾″ BSW.-Schrauben benutzt. Bei einer Mutterhöhe von 3¾ Gang versagte eine innerhalb der BSW.-Toleranzen liegende Schraube bei 10,2 t. Bei den weiteren Versuchen wurden gleichfalls Muttern von derselben Höhe verwendet, die auch innerhalb der BSW.-Toleranzen lagen; dagegen wurden die Bolzendurchmesser so weit verkleinert, daß die Tragflächen auf ¾ bzw. ½ der vorhergehenden reduziert wurden. Jetzt erfolgte das Versagen bei 9,4 bzw. 8,2 t. Durch die beträchtliche Verminderung der Tragflächen wurde also die Festigkeit nur um 6,6 bzw. 19,9 vH verkleinert.

Es werden deshalb Toleranzen für 4 Klassen von Schrauben vorgeschlagen, die als fein, mittel, grob und roh bezeichnet werden. Die Toleranz der feinen Schrauben ist identisch mit den Toleranzen des britischen Normenausschusses für normalen Sitz. Für die Mittelklasse ist die Toleranz um $^1/_3$, für die grobe um $^2/_3$ vergrößert und für die rohe verdoppelt. Anderseits ist das Mindestspiel, das vom Normenausschuß auf 2.10^{-3} Zoll festgesetzt war, für die beiden ersten Klassen auf $0{,}5.10^{-3}$, und für die beiden letzteren auf 1.10^{-3} verringert. Die feinen Toleranzen sollen für erstklassige Schrauben verwendet werden, die dort notwendig sind, wo starke Schwingungen, wie namentlich bei Luftfahrzeugen, auftreten. Die mittleren Toleranzen wären auch noch für hochwertige Schrauben, die bei Kraftwagen, Wärmekraft- und Werkzeugmaschinen gebraucht werden, zu nehmen. Die groben Toleranzen sollen bei Messingschrauben, schwarzen Schrauben und dort in Anwendung kommen, wo die Kostenfrage ausschlaggebend ist, während die rohen Toleranzen für ganz rohe Ware gelten sollen, wie sie z. B. bei landwirtschaftlichen Maschinen verwendet wird.

Die Vorschläge gelten nicht nur für das BSW.- und BSF.-Gewinde, sondern sind auch für alle übrigen Gewinde (BA.-, USST.- und SI.-Gewinde). Ein Unterschied ist nur insofern gemacht, daß bei den metrischen Gewinden für alle vier Toleranzen dasselbe Mindestspiel von 15 μ vorgesehen ist. Sehr zweckentsprechend sind auch die Toleranzen durchweg auf $0{,}5.10^{-3}$ Zoll bzw. 5 μ abgerundet.

In nachfolgender Zahlentafel sind die bis jetzt vorliegenden Toleranzvorschläge zusammengestellt. Bei den englischen Gewinden sind die Werte für BA., BSW. u. BSF. zusammengefaßt, und es bedeutet N den normalen, E den engen Sitz, während Sp durchweg das Mindestspiel angibt. Bei den USSt.-Gewinde bedeuten die Abkürzungen W, L, M u. E den weiten, leichten, mittleren und engen Sitz, während bei den Vorschlägen der Firma Alfred Herbert F, G, M u. R die Abkürzungen für die feinen, mittleren, groben und rohen Toleranzen sind. Schließlich sind auch die deutschen Vorschläge aufgeführt, wie sie jetzt dem Normenausschuß unterbreitet werden, wobei N die normale, F die feinere Ausführung bedeuten. Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß der deutsche normale Sitz übereinstimmt mit dem britischen normalen, dem amerikanischen leichten und dem feinen Sitz von Herbert, während der deutsche Feinsitz größer als der britische enge Sitz ist und ungefähr dem amerikanischen mittleren Sitz entspricht. Der britische enge Sitz liegt etwa zwischen dem amerikanischen mittleren und engen Sitz. Daraus geht schon hervor, daß die Toleranzen für den britischen und amerikanischen engen Sitz zu klein gewählt wurden, da sie praktisch doch nicht inne zu halten sind. Anderseits entspricht der amerikanische weite Sitz etwa dem mittleren von Herbert; es ist ja auch bei den deutschen Vorschlägen schon darauf hingewiesen, daß es vielleicht notwendig sein wird, für grobe Schrauben noch eine gröbere Herstellungstoleranz

*) G. Berndt, Präzision 1, 494, 1922; Nr. 41/2, Werkstattstechnik 16, 349, 1922, Nr. 12.

Zahlentafel.

h mm	Englische Gewinde			U S St.-Gewinde								Vorschläge der Fa. Alfred Herbert								Deutsche Vorschläge		
				W		L		M		E		F		M		G		R				
	N	E	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	Tol	Sp	N	F	Sp
1/4	40		0	61	18	43	0	33	0	15	— 2,5	50	15	65	15	85	25	100	25	50	33	0
1/2	60		0	79	23	56	0	41	0	20	— 5,1	70	15	95	15	120	25	140	25	71	47	0
1	100	51	51	117	33	84	0	61	0	30	— 7,6	100	15	135	15	170	25	200	25	100	67	0
2 1/2	160	81	51	234	71	163	0	114	0	58	—12,7	160	15	215	15	265	25	320	25	158	105	0
5	227	114	51	430	132	283	0	208	0	104	—25,4	225	15	300	15	375	25	450	25	224	149	0
7 1/2	272		51									270	15	360	15	460	25	570	25			
10	320		51									320	15	430	15	535	25	635	25			

zu wählen. Anderseits scheint es, als wenn der rohe Sitz der Firma Alfred Herbert doch etwas sehr grob ist.

Auf jeden Fall folgt aus diesen praktischen Messungen genau so wie aus denen, die die Grundlage für den Bericht an den Normenausschuß gebildet haben*), daß man sich in Bezug auf die Herstellungsgenauigkeit von Schraubengewinden bisher in einer großen Täuschung befunden hat, daß nämlich die Abmessungen weit weniger den Sollwerten entsprechen, als man bisher annehmen zu dürfen glaubte. Weiter folgt daraus aber auch, daß die für den deutschen und britischen normalen, sowie für den amerikanischen leichten Sitz vorgeschlagenen Toleranzen durchaus nicht zu grob sind, sondern schon einer verhältnismäßig guten Handelsware entsprechen, während man für allerhöchste Güte einen etwas, aber nicht wesentlich engeren Sitz wählen darf.

*) G. Berndt, Mttlgn. d. NDI 6, 13, 1922, Nr. 2/3.

NEUER SCHRAUBENAUTOMAT.

Von Karl Tessky, Esslingen.

Inhalt: Beschreibung eines neuartigen Schraubenautomaten mit 10 mm Materialdurchlaß zur Massenfertigung von Kopfschrauben, Stiftschrauben, Gewindestiften und ähnlichen Teilen.

Diese Sondermaschine stellt infolge einer größeren Anzahl eigenartiger Konstruktionsmerkmale und des für den vorgenannten Sonderzweck bedingten, von den üblichen Konstruktionen abweichenden Aufbaues, eine neuartige Automatenbauart dar. Die Gewindeschneid- sowie die Greif- und Schlitzeinrichtung sind nicht nachträglich hinzugefügte Zusatzeinrichtungen, sondern von vornherein für die Maschine vorgesehen und dementsprechend vorteilhaft durchgebildet. Die Arbeits- und die Gewindeschneidspindel sowie die Hauptantriebswelle und die Vorgelegewelle laufen mit Rücksicht auf die hohen Drehzahlen ausschließlich in Kugellagern, so daß dadurch der Kraftbedarf auf das denkbar geringste Maß herabgesetzt wird.

Der Bettkörper besteht aus einem Stück und ruht auf einem kräftigen, mit den Füßen in einem Stück gegossenen Untergestell.

Das Untergestell ist als Ölfangschale ausgebildet und mit Einsätzen zum Abscheiden der Späne und der fertigen Arbeitstücke versehen, und dient gleichzeitig zur Lagerung der an der Rückwand der Maschine angeordneten Hauptantriebswelle und der unten liegenden Vorgelegewelle.

Der Antrieb der ganzen Maschine erfolgt durch einen einzigen Riemen von der Transmission aus auf Fest- und Leerscheibe (Fig. 2) oder auf Wunsch durch einen am Untergestell angebrachten Elektromotor auf die mit konstanter Drehzahl in Kugellagern laufende Hauptantriebswelle.

Von der Hauptantriebswelle, die auch die Ölpumpe antreibt, erhält durch einen im links sichtbaren Riemenschutzkasten (Fig. 2) laufenden Riemen und umwechselbare Riemenscheiben die ebenfalls in Kugellagern laufende untere Vorgelegewelle ihren Antrieb. Zur Erzielung von sechs verschiedenen Geschwindigkeiten werden 3 Riemenscheibenpaare mitgeliefert, die nach Abzug des Riemenschutzkastens entsprechend aus- bzw. umgewechselt werden können.

Zum Schutz gegen abspritzendes Schmier- bzw. Kühlöl ist die Maschine mit aufklappbaren Schutzhauben ausgerüstet.

Die untere Vorgelegewelle trägt innerhalb des Untergestells zwei Riemenscheiben, von denen aus zwei durch das Untergestell hindurchgehende Riemen die Arbeitspindel und die Gewindeschneidspindel antreiben. Die dem Antrieb der letzteren dienende Riemenscheibe besitzt zur Erzielung von zwei Geschwindigkeitstufen einen abnehmbaren Scheibenkranz.

Fig. 1. Vorderansicht des Schraubenautomaten.

Die Werkzeuge (Fig. 3) bestehen aus einem runden Formstahl A (an dessen Stelle auch ein gerader Stahl treten kann), einem geraden Abstechstahl B, dem das Gewindeschneideisen tragenden Schneideisenhalter C, dem Schwinggreifer D, der gleichzeitig als Materialanschlag dient und der Schlitzeinrichtung mit der Kreissäge E.

Als Zusatzwerkzeug wird auch eine Langdreheinrichtung geliefert.

Die beiden Stahlhalterträger sind schwingend auf Wellen angeordnet. Der den runden Formstahl tragende Stahlhalter (an dessen Stelle auch ein Stahlhalter für gerade Stähle treten kann) sowie der den Abstechstahl tragende Stahlhalter lassen sich durch Lösen der von außen leicht zugänglichen Klemmbolzenmuttern zwecks Schleifens der Stähle herausnehmen. Die Einstellung der Drehstähle auf richtige Schnittstellung erfolgt durch Einstellschrauben, während zur Erzielung genauer Zapfendurchmesser der den Formstahl aufnehmende Stahlhalterträger mit einem Anschlagarm und einer Anschlagschraube ausgerüstet ist.

Der Schwinggreifer D, der gleichzeitig als Material-

anschlag dient, ist in gleicher Weise wie die Drehstahlträger auf einer Welle gelagert und kann auf dieser durch eine Klemmschraube in der Längsrichtung verstellt werden.

Der Schwinggreifer D besitzt eine Bohrung zur Aufnahme der geschlitzten Greifpatrone F und eine durch besondere Druckschraube gesicherte Anschlagschraube G, die dem vorzuschiebenden Material als Längenanschlag dient. Der Schwinggreifer D greift das Arbeitstück kurz vor dem Abstich, rückt sofort nach dem Abstich in die Anschlagstellung (bei der die Anschlagschraube G der Arbeitspindel gegenübersteht), um dann das Arbeitstück der Schlitzeinrichtung bzw. der Kreissäge E zuzuführen.

Die Schlitzeinrichtung besitzt eine verstellbare Abstreifernase H, die das geschlitzte Arbeitstück beim Rückgang des Schwinggreifers D aus der Greifpatrone F ausstößt und durch die Ableitungsrinne in den für die fertigen Arbeitstücke vorgesehenen Kasten gleiten läßt.

Der Antrieb der Schlitzeinrichtung erfolgt von der Hauptantriebswelle aus durch ein Rillenscheibenpaar mit zwei Rillenläufen — zur Erzielung von zwei Geschwindigkeiten für das Schlitzen von Eisen und Messing — mittels eines Schnurriemens von 10 bis 12 mm ⌀ auf eine vorn auf dem Untergestell angeordnete Zwischenwelle, von der aus ebenfalls mittels Schnurriemen die Schnurscheibe der Schlitzeinrichtung und durch eine Kegelräderübersetzung die Kreissäge E angetrieben wird.

Die hohle Arbeitspindel läuft mit Rücksicht auf die hohe minutliche Drehzahl von 3600 vollständig in Kugellagern, von denen das vordere durch die Mutter J spielfrei einstellbar ist.

Das Materialspannfutter erzeugt beim Spannen keine Längsverschiebung des Materials, da die feststehende Spannzange durch einen längsverschieblichen Druckkegel nur zusammengespannt, nicht aber in der Längsrichtung verschoben wird, so daß der Vorschub des Materials unabhängig von kleinen Abweichungen in dessen Durchmesser bleibt.

Die Materialspannung wird unter Vermittlung des Spannhebels A durch die mit Kugellager ausgerüstete Spannmuffe B (Fig. 4) betätigt, indem diese auf zwei im Innern der Spindel liegende Spannhebel wirkt, deren Spanndruck mittels Druckrohres und Druckkegels auf das Materialspannfutter übertragen wird. Die Einstellung der Materialspannung erfolgt durch die Einstellmuttern C, die Spannpatrone selbst kann durch Lösen der Spindelmutter am vorderen Spindelende ausgewechselt werden. Zum Festhalten der Arbeitspindel ist der linke Rand der Riemenscheibe mit Stiftlochbohrungen versehen.

Der Materialvorschub ist durch Verstellen des Verschiebestückes D einstellbar und schaltet nach Verbrauch des Materials sämtliche Arbeitbewegungen selbsttätig aus, um Beschädigungen der Werkzeuge zu verhindern. Der Kopf E des Vorschubrohres ist ebenfalls mit Kugellagern versehen; das Vorschubrohr selbst kann nach Herausziehen des Indexbolzens F durch einen Griff aus der Arbeitspindel herausgenommen werden.

Die Materialeinbringeinrichtung wird durch eine Zugbewegung des Handhebels G derart betätigt, daß sich zuerst die Spannzangen H schließen und, nachdem diese die neue Materialstange erfaßt haben, wird durch die Weiterbewegung des Handhebels G die neue Materialstange auf die gewünschte Länge vorgeschoben, wobei gleichzeitig das Ausstoßen des Materialrestes erfolgt. Die Einstellung der Spannzangen H auf den entsprechenden Materialdurchmesser erfolgt nach Lösen der Sechskantmutter J durch Verstellung des mit einer Zahnung versehenen Exzenters K. Zwecks Herausnahme des Vorschubrohres ist nach Herausziehen des Verschiebebolzens L das Zangenteil der Materialeinbringeinrichtung nach oben ausschwenkbar.

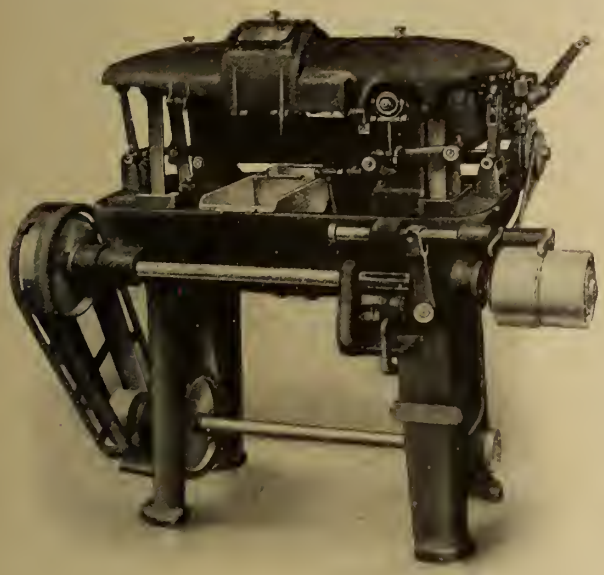


Fig. 2. Rückansicht.

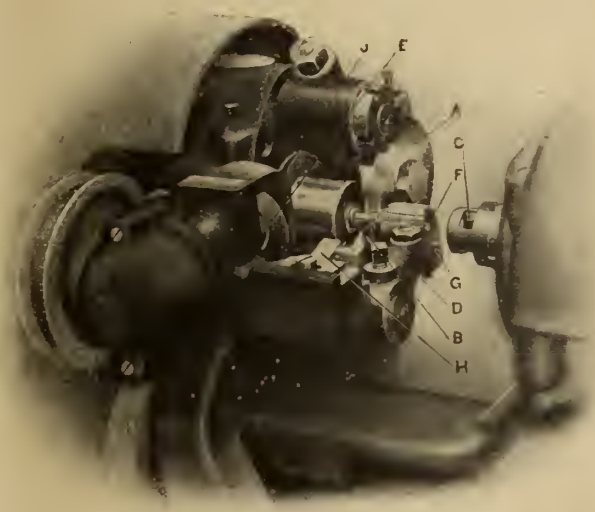


Fig. 3. Werkzeuge.

Die Steuerwelle ist vorn leicht zugänglich angeordnet und wird von der Arbeitspindel aus über eine durch Handhebel A (Fig. 5) ein- bzw. ausrückbare Kupplung, vorn in einem Gehäuse untergebrachte, leicht auswechselbare Wechselräder, Schnecke und Schneckenrad angetrieben, während durch das Handrad B der Antrieb auch von Hand erfolgen kann. Durch die Wechselräder können der Steuerwelle 14 verschiedene Geschwindigkeiten erteilt werden.

Das Auswechseln der Kurvenscheiben erfolgt durch Herausziehen des durch die hohle Steuerwelle hindurchgehenden Kernbolzens M (Fig. 4) nach links, wodurch das die auswechselbaren Kurvenscheiben tragende Mittelstück der Steuerwelle herausgenommen werden kann.

Die Mitnahme der beiden Kurvenscheiben C u. D (Fig. 5) für die Bewegung der Drehwerkzeuge erfolgt durch zwei mit 100 Zähnen versehene Kurvenmitnahmeringe, die nach einer entsprechenden Teilung umsteck- bzw. einstellbar sind, um gegebenenfalls die Arbeitbewegungen der Drehwerkzeuge gegenüber den übrigen Werkzeugen vor- oder nacheilen lassen zu können.

Der Antrieb der Drehstahlträger und des Schwinggreifers erfolgt vom Innern des durch eine Schutzkappe

abgedeckten Spindelgehäuses aus durch Rollenhebel und Zahnsegmente, und zwar werden der Formstahl durch die Formkurve C, der Abstechstahl durch die Abstechkurve D und die Schwenkbewegung des Schwinggreifers durch die Greiferschwenkkurve E betätigt, wobei noch im letzteren Falle eine dem großen Greiferwege entsprechende Übersetzung ins Schnelle erfolgt.

Die Längsbewegung des Schwinggreifers erfolgt durch die auf dem Kurvenkörper F sitzende Greiferlängskurve G unter Vermittlung des Rollenhebels H, der auf einer durchgehenden Welle gelagert ist, die einen auf der Rückseite des Spindelkastens angeordneten Anschlaghebel trägt. Dieser dient zur Begrenzung bzw. Einstellung der dem Arbeitstück entsprechenden Greiflänge, so daß mit einer Greiferlängskurve verschieden lange Arbeitstücke gegriffen werden können.

Der Antrieb der Langdreheinrichtung erfolgt durch die auf dem Kurvenkörper J sitzende Langdrehkurve K.

Die Gewindeschneidspindel, die mit Rücksicht auf die hohe minutliche Drehzahl von n = 5400 vollständig in Kugellagern läuft, überholt infolge ihrer höheren Drehzahl die gleichfalls links laufende Arbeitspindel, so daß während des Gewindeschneidens die Gewindeschneidspindel bzw.

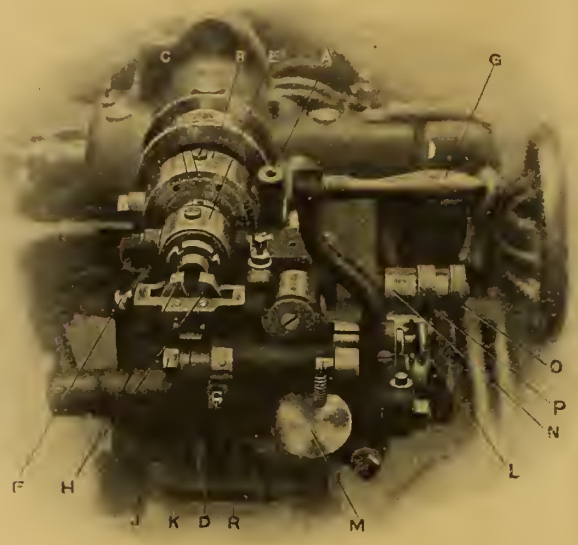


Fig. 4. Seitenansicht des Materialvorschubes und der Materialeinbringeinrichtung.

das Gewindeschneidwerkzeug das Gewinde infolge der Überholung auf das Arbeitstück rechtsschraubend aufschneidet, bis sich durch plötzliches Abbremsen der Gewindeschneidspindel das Gewindeschneidwerkzeug infolge der ununterbrochenen Linksdrehung der Arbeitspindel vom Arbeitstück abschraubt.

Die Überholung, d. h. die Drehzahl, mit der die Gewindeschneidspindel schneller umläuft als die Arbeitspindel, also die Drehzahl, mit der sich das Gewindeschneideisen auf das Arbeitstück aufschraubt, beträgt die Hälfte der Drehzahl der Arbeitspindel, wenn die größere der auf der unteren Vorgelegewelle sitzenden Riemenscheiben von 300 mm ⌀ für den Antrieb der Gewindeschneidspindel zur Anwendung gelangt, dagegen nur ein Drittel dieser, wenn die geteilte Antriebsriemenscheibe von 300 mm ⌀ abgenommen und die unter dieser sitzende kleinere Antriebsscheibe von 266 mm ⌀ benützt wird.

Die Arbeitsweise der Gewindeschneideinrichtung ist nun folgende:

Die Mitnahme der Gewindeschneidspindel A (Fig. 6) während des Gewindeschneidens erfolgt unter Vermittlung des doppelarmigen Kupplungshebels B durch die mit Kugellagern ausgerüstete Spannmuffe C, indem diese bei Verschiebung nach rechts auf zwei im Innern der Spindel liegende Spannhebel wirkt, deren Spanndruck auf den Reibdoppelkegel D übertragen wird, so daß dessen Kupplung mit der ständig umlaufenden Reibriemenscheibe E erfolgt. Hierbei hat sich gleichzeitig die untere Verlängerung B_1 des doppelarmigen Kupplungshebels B nach links bewegt und dessen Auslösenase hinter die Auslösenase des

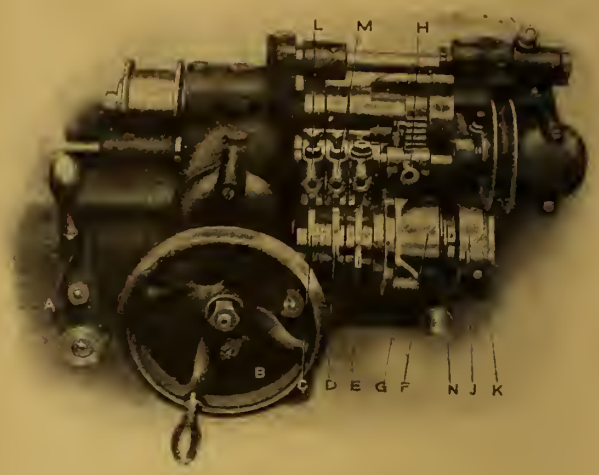


Fig. 5. Steuerwelle.

doppelarmigen Auslösehebels F gesetzt. Damit wird sowohl der unter Federdruck stehende Kupplungshebel $B-B_1$ als auch der gleichfalls unter Federdruck stehende Reibdoppelkegel D entgegen diesem Federdruck in der Mitnahmestellung, d. h. in der zum Gewindeschneiden erforderlichen Stellung festgehalten.

Durch die Gewindevorholkurve G bzw. die Gewindeandrückkurve H erfolgen die Vorbewegung und das Andrücken der Gewindeschneidspindel A unter Vermittlung der Winkelhebel J u. K; die Gewindeandrückkurve H ist auswechselbar und muß der Steigung des zu schneidenden Gewindes entsprechen.

Die Gewinderückzugkurve L ist nach Teilung umsetzbar und dazu bestimmt bei Hemmungen bzw. Störungen die Gewindeschneidspindel A zwangläufig so rechtzeitig zurückzuziehen, daß diese nicht mit dem Schwinggreifer bzw. den Drehstählen zusammentreffen kann.

Bei Erreichung der vorgeschriebenen Gewindelänge trifft die Auslöseschraube M des durch den Vorlauf der

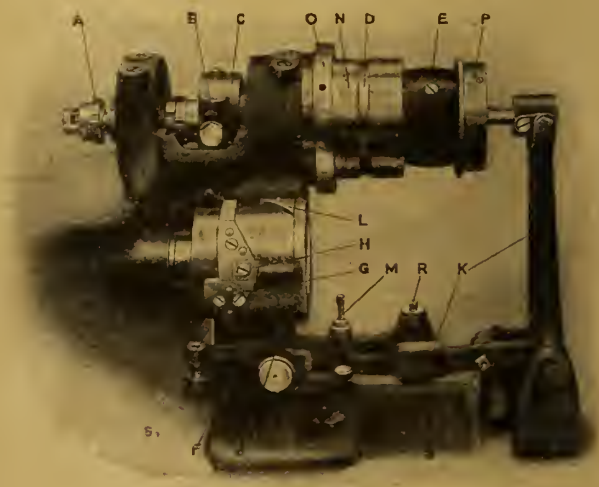


Fig. 6 Gewindeschneideinrichtung.

Gewindeschneidspindel beeinflußten Winkelhebels K auf die Anschlagfläche des doppelarmigen Auslösehebels F und drückt dessen rechten Arm nach unten bzw. den linken Arm mit der Auslösenase nach oben, wodurch die Auslösenase des Kupplungshebels $B-B_1$ freigegeben wird, und da sowohl dieser als auch der Reibdoppelkegel D unter Federdruck stehen, wird letzterer plötzlich in den feststehenden Bremskegel N gepreßt, d. h. die Gewindeschneidspindel A zum augenblicklichen Stillstand und damit zum Abschrauben gebracht.

Die Einstellung der Reibungskupplung der Gewindeschneideinrichtung geschieht nach beiden Richtungen durch die Stellmuttern O u. P, während der Abstand des Schneideisenhalters bis zum Kopf der Arbeitspindel entsprechend der Arbeitstücklänge durch die Stellschraube R einstellbar ist.

Zur Sicherung der Gewindeschneidspindel A ist eine Schersicherung, zwecks leichter Herausnahme des Scherstiftes die Verschraubung S vorgesehen.

Selbsttätige Ausschaltung aller Arbeitbewegungen erfolgt augenblicklich, wenn der im Arbeitbereich der übrigen Werkzeuge arbeitende Schwinggreifer D (Fig. 3) infolge irgend welcher Störungen, z. B. Abbrechen des Abstechstahles oder dergl., — wodurch in diesem Falle das nicht abgestochene Arbeitstück den Schwinggreifer in der Greifstellung festhalten würde —, seine vorgeschriebenen Bewegungen nicht ausführen kann. Als Sicherheit gegen die dann unvermeidliche Beschädigung der Werkzeuge und gegen Bruch irgend eines Maschinenteiles, d. h. also gegen längere Außerbetriebsetzung der Maschine, ist eine bei eintretender Überlastung den Antrieb aller Arbeitbewegungen selbsttätig ausschaltende Schrägflankenzahnkupplung vorgesehen.

Der die Schwinggreiferkurven E u. G tragende Kurvenkörper F (Fig. 5) ist nicht fest mit dem herausnehmbaren Steuerwellenmittelstück verbunden, sondern wird durch die aus dem Kurvenkörper F herausragende, längsverschiebliche Schrägflankenkupplungshülse N, deren abgeschrägte Kupplungszähne mit ebensolchen des Kurvenkörpers F durch Federdruck in Eingriff gehalten werden, mitgenommen. Treten nun Störungen auf, die den Schwinggreifer hindern, die vorgeschriebenen Bewegungen auszuführen, so werden infolge des außergewöhnlichen Widerstandes die Schwinggreiferkurven E u. G und damit der Kurvenkörper F an der Weiterdrehung gehindert, während die Schrägflankenkupplungshülse N sich weiter dreht. Infolgedessen gleiten die abgeschrägten Kupplungszähne der Schrägflankenzahnkupplung aufeinander, d. h. die längsverschiebliche Schrägflankenkupplungshülse N verschiebt sich entgegen dem Federdruck nach rechts. Diese seitliche Bewegung wirkt unter Vermittlung einer Hebelübertragung auf die gleichfalls unter Federdruck stehende Ausrückkupplung des Steuerwellenantriebes, wodurch augenblicklicher Stillstand aller Arbeitbewegungen erfolgt und Beschädigungen der Werkzeuge und Brüche irgend welcher Maschinenteile ausgeschlossen sind. Nach jeder Auslösung wird durch Drehen des Kurvenkörpers F die Schrägflankenkupplungshülse N wieder in Eingriff gebracht.

Diese selbsttätige Ausschaltung aller Arbeitbewegungen tritt ebenfalls in Tätigkeit, wenn das Material verbraucht ist, um auch in diesem Falle Beschädigungen der Werkzeuge zu verhüten sowie den Leerlauf der Maschine anzuzeigen.

Zur Herstellung der gängigen Kopf- und Stiftschrauben aus Messing und Puddelweicheisen sind Normalkurvensätze vorgesehen, so daß ein Kurvensatz für eine größere Anzahl Schrauben verwendbar ist.

Zum Drehen verhältnismäßig langer Zapfen wird die Maschine mit einer auch nachlieferbaren Langdreheinrichtung geliefert, während zur Herstellung von Formteilen, wie Büchsen, Zapfen u. dergl., eine Bohr- bzw. Brillendreheinrichtung mit feststehender Pinole für Bohrungen bis 6 mm ⌀ bzw. zum Zapfendrehen mittels Brillendreh werkzeug vorgesehen ist.

Für Arbeitstücke, wie Büchsen u. dergl. mit Bohrungen von 1 bis 3 mm ⌀ wird die Maschine mit einer auf Kugellagern laufenden Schnellbohrspindel ausgerüstet, die durch einen besonderen Elektromotor in entgegengesetzter Drehrichtung zur Arbeitspindel angetrieben wird.

Die Maschine wird von der Werkzeugmaschinenfabrik „Index" Hahn & Kolb, Ober-Esslingen a. N., hergestellt.

DIE ORGANISATIONSECKE.

DIE ERHALTUNG DER SUBSTANZ.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

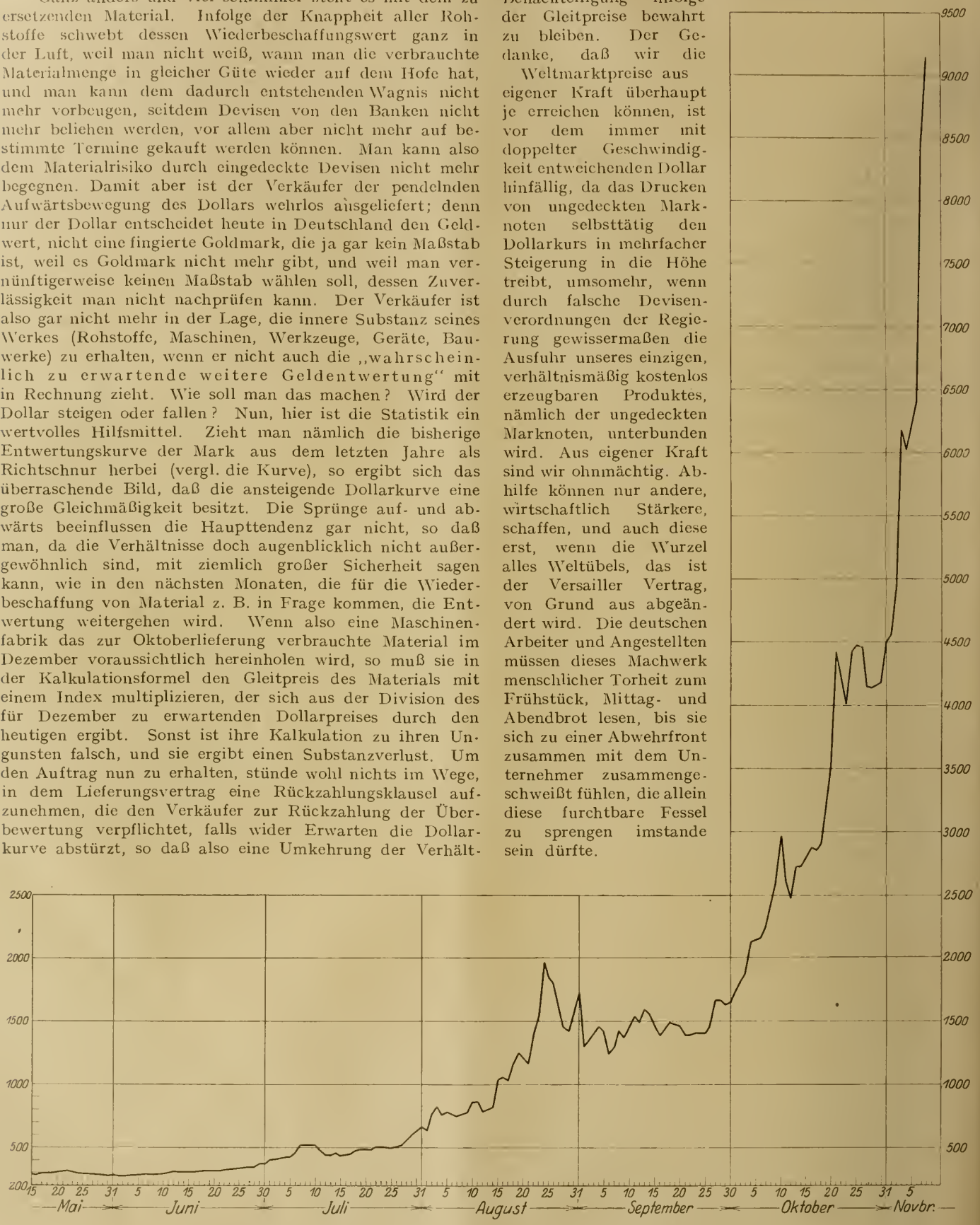
Die Entwicklung unserer Valutakrankheit ist in den letzten Wochen derartig schnell gewesen, daß eine falsche Behandlung der Frage die Tötung der Lebensfähigkeit jedes einzelnen Unternehmens bedeuten kann. Zur klaren Erkenntnis der Lage muß jede Fabrik eine wahrheitgemäße Ermittlung der Mindestverkaufspreise ihrer Erzeugnisse haben, sonst ist eine Erhaltung der Substanz unmöglich. Ob man zu einem so ermittelten Preise dann noch Aufträge erhält, steht auf einem anderen Brett. Wer eine unaufhaltsame Verelendung vor sich sieht, muß dann zu dem Entschluß kommen, ob er langsam verhungern will oder ein Ende mit Schrecken vorzieht. Fängt eine Familie erst an, ihre Habseligkeiten zu verkaufen, so ist das Ende der Wirtschaft in unmittelbare Nähe gerückt. Die Kalkulationsformel jedes Fabrikanten lautet heute nicht mehr Löhne + Zuschläge + Material + allgemeine Unkosten, sondern:

1. Löhne zu Tagespreisen mit allen Nachzahlungen.
2. Werkstattzuschläge unter Einbeziehung der schwindelnden Werkerhaltungskosten, der Gehälter mit Nachzahlungen, der steigenden Lieferungen Fremder unter Einhaltung von Gleitpreisen u. dergl. m.
3. Material zu den am Tage seines Wiedereintreffens dem Lieferwerke zu zahlenden Preise.
4. Entsprechend erhöhte allgemeine Geschäftskosten.
5. Einrechnung des Wagnisses infolge der weitergehenden Geldentwertung.

Zu 1 u. 2 ist wenig zu sagen. Löhne, Gehälter, Zuschläge, Leistungen usw. sind meist nur eine Woche hinter dem steigenden Dollar zurück. Sie sind stets bezahlt, auch mit allen Nachzahlungen, sicher, bevor die Rechnung an

den Kunden zu gehen braucht. Sie können daher in die Gleitpreise einbezogen werden.

Ganz anders und viel schlimmer steht es mit dem zu ersetzenden Material. Infolge der Knappheit aller Rohstoffe schwebt dessen Wiederbeschaffungswert ganz in der Luft, weil man nicht weiß, wann man die verbrauchte Materialmenge in gleicher Güte wieder auf dem Hofe hat, und man kann dem dadurch entstehenden Wagnis nicht mehr vorbeugen, seitdem Devisen von den Banken nicht mehr beliehen werden, vor allem aber nicht mehr auf bestimmte Termine gekauft werden können. Man kann also dem Materialrisiko durch eingedeckte Devisen nicht mehr begegnen. Damit aber ist der Verkäufer der pendelnden Aufwärtsbewegung des Dollars wehrlos ausgeliefert; denn nur der Dollar entscheidet heute in Deutschland den Geldwert, nicht eine fingierte Goldmark, die ja gar kein Maßstab ist, weil es Goldmark nicht mehr gibt, und weil man vernünftigerweise keinen Maßstab wählen soll, dessen Zuverlässigkeit man nicht nachprüfen kann. Der Verkäufer ist also gar nicht mehr in der Lage, die innere Substanz seines Werkes (Rohstoffe, Maschinen, Werkzeuge, Geräte, Bauwerke) zu erhalten, wenn er nicht auch die „wahrscheinlich zu erwartende weitere Geldentwertung" mit in Rechnung zieht. Wie soll man das machen? Wird der Dollar steigen oder fallen? Nun, hier ist die Statistik ein wertvolles Hilfsmittel. Zieht man nämlich die bisherige Entwertungskurve der Mark aus dem letzten Jahre als Richtschnur herbei (vergl. die Kurve), so ergibt sich das überraschende Bild, daß die ansteigende Dollarkurve eine große Gleichmäßigkeit besitzt. Die Sprünge auf- und abwärts beeinflussen die Haupttendenz gar nicht, so daß man, da die Verhältnisse doch augenblicklich nicht außergewöhnlich sind, mit ziemlich großer Sicherheit sagen kann, wie in den nächsten Monaten, die für die Wiederbeschaffung von Material z. B. in Frage kommen, die Entwertung weitergehen wird. Wenn also eine Maschinenfabrik das zur Oktoberlieferung verbrauchte Material im Dezember voraussichtlich hereinholen wird, so muß sie in der Kalkulationsformel den Gleitpreis des Materials mit einem Index multiplizieren, der sich aus der Division des für Dezember zu erwartenden Dollarpreises durch den heutigen ergibt. Sonst ist ihre Kalkulation zu ihren Ungunsten falsch, und sie ergibt einen Substanzverlust. Um den Auftrag nun zu erhalten, stünde wohl nichts im Wege, in dem Lieferungsvertrag eine Rückzahlungsklausel aufzunehmen, die den Verkäufer zur Rückzahlung der Überbewertung verpflichtet, falls wider Erwarten die Dollarkurve abstürzt, so daß also eine Umkehrung der Verhältnisse eintritt. In einem solchen Falle hätte dann einmal der Kunde den Vorteil, vor einer sonst zu starken Benachteiligung infolge der Gleitpreise bewahrt zu bleiben. Der Gedanke, daß wir die Weltmarktpreise aus eigener Kraft überhaupt je erreichen können, ist vor dem immer mit doppelter Geschwindigkeit entweichenden Dollar hinfällig, da das Drucken von ungedeckten Marknoten selbsttätig den Dollarkurs in mehrfacher Steigerung in die Höhe treibt, umsomehr, wenn durch falsche Devisenverordnungen der Regierung gewissermaßen die Ausfuhr unseres einzigen, verhältnismäßig kostenlos erzeugbaren Produktes, nämlich der ungedeckten Marknoten, unterbunden wird. Aus eigener Kraft sind wir ohnmächtig. Abhilfe können nur andere, wirtschaftlich Stärkere, schaffen, und auch diese erst, wenn die Wurzel alles Weltübels, das ist der Versailler Vertrag, von Grund aus abgeändert wird. Die deutschen Arbeiter und Angestellten müssen dieses Machwerk menschlicher Torheit zum Frühstück, Mittag- und Abendbrot lesen, bis sie sich zu einer Abwehrfront zusammen mit dem Unternehmer zusammengeschweißt fühlen, die allein diese furchtbare Fessel zu sprengen imstande sein dürfte.



Schwankungen des Dollarkurses an der Berliner Börse von Mai bis November 1922.

BERICHTE DER SCHRIFTLEITUNG.

Die Anlage des Neuwerkes der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G.

In dem Schlußabschnitt über Abrechnung dieses Aufsatzes auf S. 658 in WT. 21 vom 1. November 1922 ist vergessen worden mitzuteilen, daß die Abrechnungsverfahren von den Organisatoren Ernst Just und Elisabeth Vöhl ausgearbeitet worden sind.

Schlesinger.

Prüfungsausschreiben für Aluminiumleiterarmaturen.

Der Metallwirtschaftsbund, der auf Grund eines Erlasses des Reichswirtschaftsministeriums vom 22. Mai 1919 die Versorgung Deutschlands mit Metallen (mit Ausnahme von Eisen und Mangan) überwacht, erläßt hiermit ein Prüfungsausschreiben für Verbindungs- und Befestigungsteile bei Verwendung von Aluminium oder Stahlaluminium als Leiter, dessen „Nähere Bedingungen" durch die „Beratungsstelle des Metallwirtschaftsbundes" Berlin W. 35, Potsdamer Str. 122a/b, unentgeltlich bezogen werden können.

Der Zweck des Ausschreibens ist, eine größere Verwendungsmöglichkeit des Aluminiums herbeizuführen, die bisher zum großen Teil deshalb nicht ausgenutzt wurde, weil es an geeigneten Armaturen usw. für Aluminium und besonders bei Freileitungen für Stahlaluminium mangelte.

Zur Beteiligung an dem Wettbewerb ist jedermann im In- und Ausland zugelassen.

Das geistige Eigentum an den eingereichten Armaturen verbleibt dem Erfinder bzw. dem Einsender.

Preise werden nicht verteilt, dagegen werden die zugelassenen Konstruktionen im Anschluß an den Wettbewerb in einer besonderen Ausstellung der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Nicht zugelassene Konstruktionen werden nicht öffentlich bekanntgegeben.

Die Einreichung der nach den näheren Bedingungen notwendigen Unterlagen zur Beteiligung an dem Prüfungsausschreiben hat bis zum 1. November 1923 bei einer Stelle zu erfolgen, die in der Presse noch bekanntgegeben werden wird oder bei der Beratungsstelle des Metallwirtschaftsbundes erfragt werden kann.

Ein Zulassungsausschuß, dessen Spruch endgültig ist, entscheidet darüber, ob die eingereichten Armaturen den Bedingungen des Prüfungsausschreibens genügen. Die Mitglieder des Zulassungsausschusses, ebenso die Mitglieder der für die Vorbereitung und Durchführung des Ausschreibens gewählten Ausschüsse, die ihre Tätigkeit sämtlich ehrenamtlich und unbeeinflußt vom Metallwirtschaftsbund ausüben, enthalten die „Näheren Bedingungen" mit einer Liste der zur Einsendung zugelassenen Armaturen.

Neue DI Normblätter.

Neu erschienene Normblätter.

DINorm 105: Mauerziegel (Backsteine). Reichsnorm. Bauwesen.
DINorm 249: Kennzeichnung und Beschriftung der Grenzlehren.
DINorm 457: Kabelformstücke mit gerader Decke für Hauptkanäle. Beton. Reichsnorm. Bauwesen.
DINorm 458: Kabelformstücke mit gewölbter Decke für Haupt- und Verteilungskanäle. Beton. Reichsnorm. Bauwesen.
DINorm 487: Grenzsteine und Nummersteine. Beton. Bauwesen.
DINorm 502: Flanschlager für 2 Schrauben } Konstruktionsblätter.
DINorm 503: Flanschlager für 4 Schrauben } Hebemaschinen.

Normblattentwürfe.

Einspruchfrist: 1. Januar 1923.

Einspruchzuschriften in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert unter genauer Angabe der im rechten oberen Felde des betr. Normblattes enthaltenen Blattbezeichnung erbeten an die Geschäftstelle des „Normenausschuß der Deutschen Industrie", Berlin NW. 7, Sommer-Str. 4a.

E 327: Bronze und Rotguß. Benennung und Verwendung.

Neue Numeriermaschine.

Die Maschine (Fig. 1 u. 2) dient zum Numerieren von Teilen in der Fabrikation von Schreib-, Rechen- und Nähmaschinen, Kontrollkassen, Schublehren, Kugellagerteilen, Zählapparaten u. dergl. m.

Die Maschine trägt im Innern den Stempelkorb mit 12 Stempelträgern und gestattet, entsprechend den 12 an der Maschine befindlichen Rasten, die Unterbringung der Zahlen von 0 bis 9 sowie von zwei weiteren Zeichen oder Buchstaben nach Wahl.

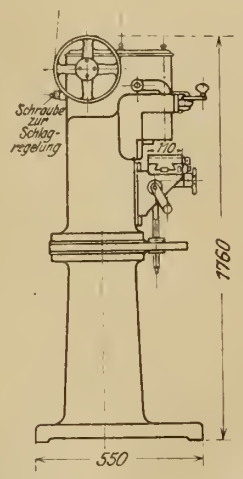


Fig. 1 u. 2. Numeriermaschine.

Die Stempelhalter bestehen aus Chromnickelstahl, sind sorgfältig gehärtet und sauber geschliffen und werden in gehärteten Buchsen geführt. Ebenso sind alle beanspruchten Teile in der Maschine, besonders die Nocken- und Kurvenscheiben, gehärtet, so daß einer Abnutzung in weitestgehender Weise vorgebeugt wird.

Durch Drücken auf die Taste wird zunächst die Maschine eingekuppelt und ein in der Maschine befindlicher federnder Hebel gespannt. Dieser wird dann plötzlich freigegeben und betätigt einen kleinen Hammer, der auf den jeweils unter diesem befindlichen Stempelträger schlägt.

Bei jedem Tastendruck erfolgt das einmalige Einschlagen einer Zahl. Die Aufnahme des zu zeichnenden Stückes geschieht durch den mit drei T-Nuten versehenen Tisch, der mit einer dem Stück entsprechenden Vorrichtung auszurüsten ist. Der automatische Tischvorschub wird je nach Größe der gewünschten Zahl durch ein Sperrad mit entsprechender Teilung betätigt.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch ein Deckenvorgelege mit Ringschmierlagern, das als Zubehör mitgeliefert wird. Ferner sind im Preise einbegriffen: 1 Satz Zahlen von

0 bis 9 sowie zwei blinde (ungravierte) Stempel und das der Zahlengröße entsprechende Vorschubsperrad.

Eine Begrenzung der Längen der zu bezeichnenden Arbeitstücke ist nicht gegeben, denn durch Vorsehung einer zweckdienlichen Einrichtung können Stücke in beliebiger Länge bezeichnet werden.

Die Maschine wird von dem Titaniawerk A.-G., Berlin SW. 68, hergestellt. S.

Ziehwerkzeuge für eine Kegelform.

Die Herstellung kegeliger, gezogener Teile ist im allgemeinen schwierig und wurde in dem zu beschreibenden Fall in 11 Arbeitsgängen auf den hier beschriebenen Werkzeugen ausgeführt. Der in Fig. 1 abgebildete Teil gehört zu einer Brandbombe des amerikanischen Heeres. Ursprünglich wurde das Stück durch Ausschneiden aus dem flachen Blech, Rollen in eine kegelige Form und autogenes Schweißen der Naht hergestellt. Diese Herstellungsweise

Fig. 1. Brandbombe aus gezogenem Stahlblech.

erschien als die einzig mögliche, da man nicht glaubte, das Stück bis zur Spitze konisch ziehen zu können, ohne dort die Materialstärke zu verringern.

Schließlich wurde das Stück jedoch durch Ziehen hergestellt, ohne an der Spitze ein Loch ausschneiden zu müssen, bei einer Herstellungsziffer von 500 Stück/Std. über eine Gesamtzahl von 35 000 Stück verteilt. Diese Zahl ist viel größer als bei dem zuerst angegebenen Verfahren mit Schweißen.

Material und Schmiermittel.

Alle Arbeiten wurden auf der einfach wirkenden Presse mit geradem Ständer ausgeführt. Um zufriedenstellende Ergebnisse zu erhalten, wurde zwischen bestimmten Ziehstufen zweimal ausgeglüht und eine sorgfältige Abstufung der Ziehstufen und der Abrundung an den Werkzeugen vorgenommen. Das Stahlmaterial entsprach einem guten Ziehblech, 1,6 mm dick, 153 mm breit, warm ausgewalzt, gebeizt und geölt. Bei der Ablieferung des Stahlbleches wurde besonders auf gleichmäßige Dicke geachtet. Durch die Verwendung von Stahlblechstreifen wurde die gesamte Herstellung erhöht und die Handhabung vereinfacht.

Um zu verhindern, daß die Werkzeuge warm würden und sich übermäßig abnützten, wurden verschiedene Arten von Schmiermitteln versucht. Besonders hervorragende Schmierung gab eine Lösung von 1 Teil Seife auf 8 Teile kaltes Wasser, und sie säuberte gleichzeitig von Zunder und Staub, die nach dem Scheuern noch übrig geblieben waren. Dadurch wurde in gewissem Maße die Abnutzung der Werkzeuge verringert.

Erste Arbeiten.

Fig. 2 u. 3 zeigen die Aufeinanderfolge der einzelnen Ziehstufen. Während der Vorversuche war die erste Arbeit einfach das Ausschneiden der Scheibe. Sobald jedoch ein für alle Mal die genaue Größe der Scheibe festgelegt worden war, konnte man im ersten Arbeitsgang in einem Verbundwerkzeug die in Fig. 3 bei A dargestellte Näpfchenform gleichzeitig ausschneiden und ziehen. Das Werkzeug selbst ist in Fig. 4 abgebildet und ist auf einer Froschplatte A aufgebaut. Der Schnittring B aus Werkzeugstahl ist auf eine Grundplatte aus Maschinenstahl aufgeschweißt und mit dieser auf der Froschplatte befestigt. Der Blechhalter C wird von 4 Druckstiften D von 20 mm Ø aus kaltgewalztem Stahl getragen, die gleichmäßig unter dem Ring verteilt sind, und durch einen Gummipuffer unterhalb des Werkzeuges betätigt. Das untere Ende des Stempels E, also der Ziehring, ist ebenfalls aus Werkzeugstahl und an den Stempelkopf aus Maschinenstahl angeschweißt.

Beim Niedergang des Stempels wird die Scheibe ausgeschnitten, sobald der Schnittstempel E in den Schnittring B eintritt. Dann wird die ausgeschnittene Scheibe zwischen dem Stempel E und den Blechhalter C gehalten und über den feststehenden Ziehstempel F zum Näpfchen gezogen. Entsprechend dem Fortgang des Ziehens wird der Blechhalter C unter Überwindung der Druckkraft des Gummipuffers niedergedrückt und hält die Scheibe während des Ziehens fest, um Faltenbildung zu verhindern. Der Auswerferstift G wird in einer Bohrung des Stempel-

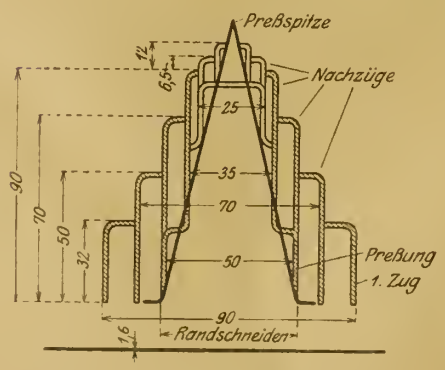


Fig. 2. Entwicklung der Stufung für das Ziehen der Brandbombe.

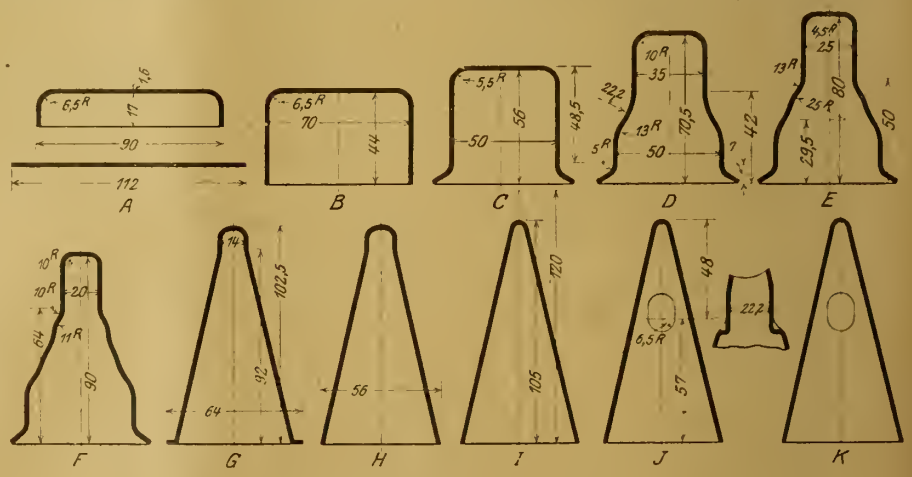


Fig. 3. Arbeitsfolge für das Ziehen.

zapfens geführt und zwangläufig beim Aufwärtsgang des Stempels nach abwärts gedrückt, um das Stück aus dem Stempel auszuwerfen, falls es dort hängen bleiben sollte. Eine Stange, die in dem Gewindeloch bei H befestigt ist, trägt den Gummipuffer. Von Wichtigkeit sind die Luftlöcher L, die sowohl im Ziehring wie im Ziehstempel vorgesehen sind.

Bei B (Fig. 3) ist die erste Hülse abgebildet, die auf dem nächsten Werkzeug (Fig. 5) gezogen wird. Der Durchmesser der Hülse wird dabei um 20 mm verringert, während die Tiefe um 27 mm zunimmt. Das Werkzeug ist auf einer

Froschplatte A aus Maschinenstahl befestigt und besteht aus einem Ziehstempel B und dem Ziehring C, die beide aus Werkzeugstahl, gehärtet und geschliffen sind. Es sind wieder Luftlöcher L vorgesehen, die eine Faltenbildung und örtliche Ausbuchtung verhindern. Der Blechhalterring D, aus Werkzeugstahl, gehärtet und geschliffen, wird von Druckstangen und einem Gummipuffer getragen und dient gleichzeitig als Abstreifer für den Ziehstempel B. Im Stempel ist ein gleicher Auswerfer wie im ersten Werkzeug vorgesehen.

Nach- und Einzieharbeiten an der Hülse.

Vor dem dritten Arbeitsgang werden die Teile in eine Lösung aus 1 Teil Salzsäure auf 5 Teile Wasser eingetaucht, wodurch der Zunder auf der Stahlhülse, der durch das folgende Ausglühen entsteht, lose wird. Dann werden die Teile bis auf Kirschrot ausgeglüht. Nun kann man den losen Zunder leicht in Scheuertrommeln entfernen, eine Arbeit, die zur Verminderung der Abnutzung der Werkzeuge unbedingt notwendig ist. Außerdem werden durch das Ausglühen alle inneren Spannungen von den beiden ersten Zieharbeiten beseitigt und das Material für die folgenden Ziehstufen gleichmäßig gemacht. Der dritte Arbeitsgang C (Fig. 3) wird in einem Werkzeug nach Fig. 6 ausgeführt, wobei der Durchmesser wieder um 20 mm verringert und die Tiefe um 13 mm erhöht wird. Der untere Teil der Hülse hat nun den Durchmesser, der der endgültigen Form entspricht und wird während der nächsten drei Stufen auf diesem Durchmesser gehalten. Das Werkzeug deckt sich in seiner Form und Arbeit mit dem vorher beschriebenen.

Bei D (Fig. 3) ist das Arbeitstück nach dem vierten Gang abgebildet, das Werkzeug ist in Fig. 7 ersichtlich. Hierbei wird der Durchmesser des oberen Teiles um 16 mm verringert und die Länge dieses Teiles um 12 mm vergrößert. Auch die Konstruktion des Werkzeuges hierfür deckt sich mit den vorher beschriebenen. Im nächsten Gang wird das Nachziehen bis auf die Form E weitergeführt und das Werkzeug in Fig. 8 hierfür verwendet. Der Durchmesser des Oberteiles wird abermals um 10 mm verringert, während die Tiefe der Hülse um 10 mm vergrößert wird. Dadurch, daß man den Tiefenzuwachs in ein richtiges Verhältnis zu der Abnahme im Durchmesser bringt, vermeidet man beinahe vollständig ein Strecken des Materials und eine Dickenverringerung an der ungewünschten Stelle.

Die letzte Nachzieharbeit bringt das Stück auf die bei F (Fig. 3) dargestellte Form, wofür das Werkzeug in Fig. 9 verwendet wird. Auch dieses Werkzeug gleicht den vorher beschriebenen. Sie unterscheiden sich eigentlich nur in den Abmessungen und in der Form der Einlage. Die nachgezogenen Hülsen werden vor diesem letzten Gang wieder ausgeglüht, wodurch man Bruch und Risse auf einen Geringstwert bringen konnte. Bei den Vorversuchen wurden die Stücke viel häufiger ausgeglüht, doch konnte man ohne das Enderzeugnis zu schädigen, sämtliche Glüharbeiten bis auf die angeführten zwei auslassen.

Kegelziehen, Formen der Spitze und des Flansches und Zuschneiden der Hülse.

Die siebente Arbeit macht die Umfläche der Hülse richtig kegelig, verringert den Durchmesser an der Spitze und bildet einen ebenen Flansch am großen Durchmesser, wie bei G (Fig. 3) ersichtlich ist. Das Werkzeug hierfür ist in Fig. 10 dargestellt. Da durch das vorhergehende Ausglühen alle innere Spannungen entfernt und das Material gleichmäßig weich gemacht worden ist, lassen sich die Seitenflächen gleichmäßig konisch ziehen. In diesem Werkzeug ist besonders der Stempel, der die kegelige Form erzeugt, von Interesse. Er wird aus zwei Stücken A u. B aus Werkzeugstahl hergestellt, da man mit einem aus einem Stück hergestellten Stempel infolge der besonderen Abnutzung, die ungefähr 25 mm von der Spitze einsetzte, schlechte Erfahrungen machte. Es zeigte sich an dieser Stelle eine

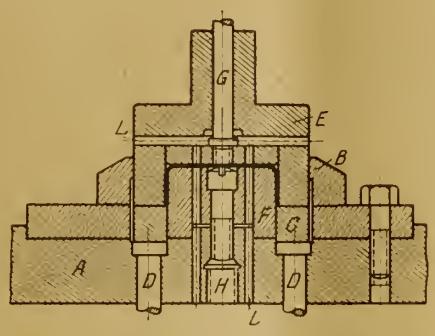


Fig. 4. Verbundzieh- und -schnittwerkzeug für den 1. Gang.

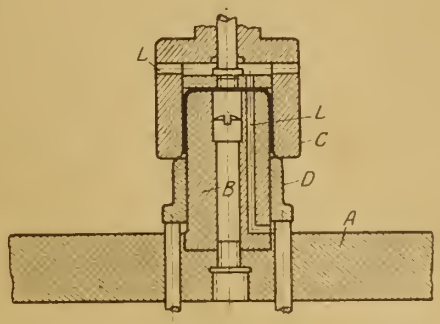


Fig. 5. Erstes Nachziehen des Näpfchens.

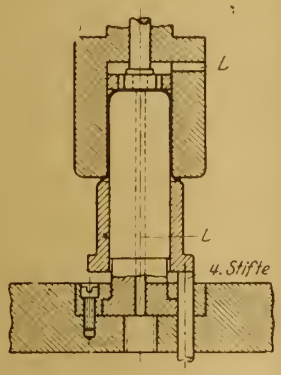
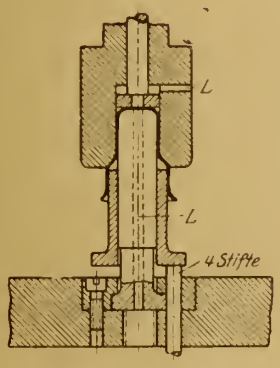


Fig. 6. Zweites Nachziehen.



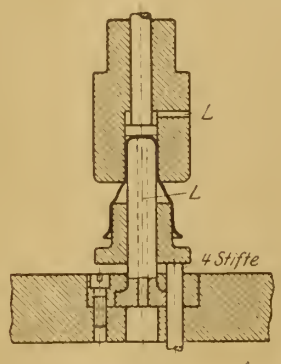


Fig. 7 u. 8. 1. u. 2. Vorstufe zum Kegelziehen.

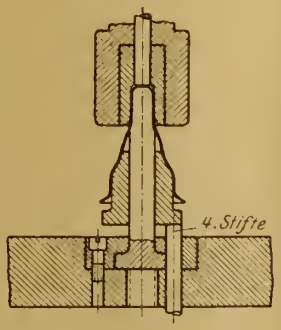


Fig. 9. Letzte Vorstufe zum Kegelziehen.

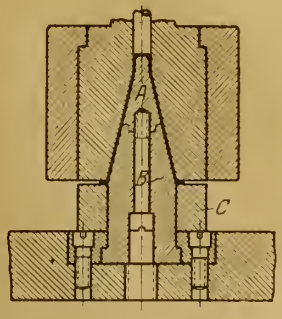


Fig. 10. Kegelziehen.

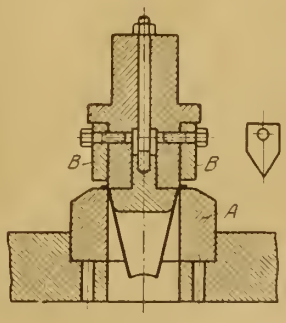


Fig. 11. Abschneiden des Flansches

ringförmige vertiefte Abnützung, die auch nicht durch Verwendung besonderer Stahlsorten und verschiedener Härtungen behoben werden konnte. Ein Ausweg wurde schließlich durch die Teilung des Stempels nach A u. B gefunden, wobei die Schraube passend in der Bohrung des unteren Stempelteiles geht. Wenn der Oberteil des Stempels mehr als zulässig abgenutzt ist, so daß das Arbeitstück bei der Revision zurückgewiesen wird, wird der Teil A ausgewechselt. Da man nach diesen Erfahrungen diese Spitzen auf Lager hält, wird die Herstellung durch die Auswechselung nicht besonders behindert. Der Niederhalter C wird, wie bei den vorigen Werkzeugen beschrieben, auf Druckstiften und Gummipuffern gelagert. In dem achten Arbeitsgang wird auf einem weiteren Werkzeug (Fig. 11) der vom vorigen Arbeitsgang herrührende Flansch abgeschnitten. Dieser Flansch erlaubt, vor dem Abschneiden den fertigen Kegel gleichmäßig in umgekehrter Stellung auf den Schnittring A aufzulegen. Ihm gegenüber sind zwei Messer B oberhalb des eigentlichen Schnittstempels befestigt, die beim weiteren Stösselniedergang den stehengebliebenen Abfallring zerschneiden, so daß die Teile im Werkzeug selbst seitlich abfallen und nicht abgestreift werden müssen. Unterhalb des Schnittringes A sind in der Froschplatte Löcher gebohrt um den Schnittring abdrücken zu können.

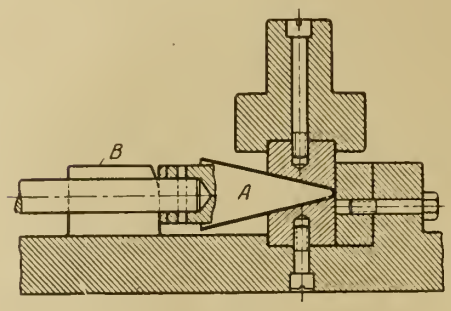


Fig. 12. Formen der Spitze.

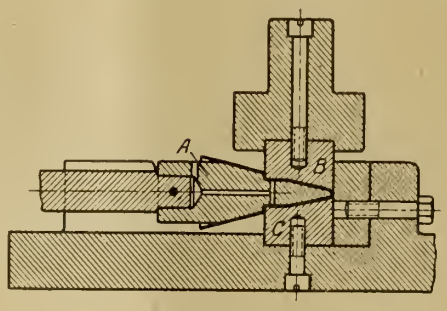


Fig. 13. Ausprägen zweier Flächen am Kegelmantel.

Endarbeiten an dem Arbeitstück.

Der neunte Arbeitsgang wird auf dem Werkzeug in Fig. 12 ausgeführt und bildet die Spitze nach I (Fig. 3) aus. In den vorhergehenden Zieharbeiten wurde an dem Oberteil der Hülse soviel Material zylindrisch gelassen, daß man die Spitze leichter von außen auf Form zusammenpressen konnte als durch Innenziehen. Diese Arbeitsweise wurde aufgegriffen, weil irgend eine andere auf Ziehen beruhende Schwierigkeiten ergab, das Stück an der Spitze immer zu Bruch kam und man so auf die Dauer nicht gleichmäßig arbeiten konnte. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß das Arbeitstück bei A in wagerechter Stellung gehalten wird. Der Stempelkopf und die Grundplatte sind aus Gußeisen, während die Werkzeugteile, die mit dem Arbeitstück selbst in Berührung kommen, aus Werkzeugstahl hergestellt werden.

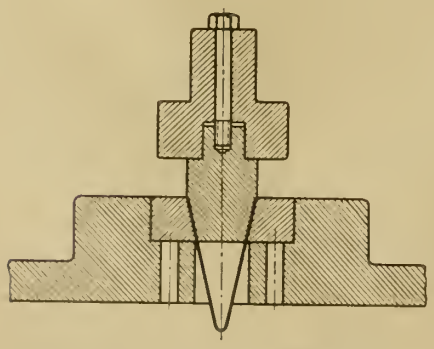


Fig. 14. Kalibrieren der Mantelfläche und Auspressen der Falten.

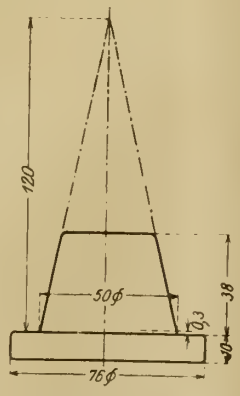


Fig. 15. Prüflehre für die fertige Hülse.

Die Hülse wird über einen kegelförmigen Dorn A aus Werkzeugstahl gestülpt, der in dem Werkzeug, das sich in seiner Bauart von einem anderen Prägewerkzeug wenig unterscheidet, als Dorn arbeitet. Dieser Dorn ist an einem Griff aus kaltgewalztem Stahl von 25 mm Ø befestigt, mit dem der Arbeiter den Dorn und die Hülse im unteren Teil des Werkzeuges handhabt. Zwei Anschläge B sind vorgesehen, um zu verhindern, daß der Stempel den Dorn mit der Hülse beim Niedergange des Stößels und während der Formarbeit zurückdrückt. Für die ganze Arbeit sind vier Pressehübe notwendig, wobei der Dorn nach jedem Hub um ¼ Umdr. gedreht wird. Um die Hülse von dem Dorn zu entfernen, genügt ein leichter Schlag gegen die Seite der Hülse.

Der zehnte Arbeitsgang besteht im Ausprägen zweier Flächen (J in Fig. 3) an zwei gegenüberliegenden Seiten des Kegels, das in einem folgenden Werkzeug (Fig. 13) ausgeführt wird. Wie bei der vorhergehenden Arbeit wird das Arbeitstück auf einem Dorn aus Werkzeugstahl A wagerecht gehalten, Stempelkopf und Froschplatte sind wieder aus Gußeisen, die Werkzeugteile B u. C selbst aus Werkzeugstahl. Der Handgriff für den Dorn ist hier Vierkantwalzstahl von 45 mm Seitenlänge. Hier dient der Anschlag nicht allein zur Einstellung der Arbeit im Werkzeug, sondern es wird gleichzeitig durch den viereckigen Handgriff das Stück so eingelegt, daß die Einprägungen genau in die Achse der Hülse zu liegen kommen. Beide Prägungen werden in einem Pressenhub ausgeführt, da die Teile B u. C im Stempel und Gesenk gleich sind. Die Hülse wird ebenso wie vorher vom Dorn A durch leichtes Anschlagen an die Froschplatte entfernt.

Die letzte Pressenarbeit an diesem Stück formt die Grundfläche nach K (Fig. 3), wobei die Form aber der bei J gleich ist. Dieser Gang ist eingeschaltet worden, um alle kleinen Falten von den vorhergegangenen Zieharbeiten zu entfernen und die Hülse zu kalibrieren. Das Werkzeug in Fig. 14 wird dafür verwendet. Die Teile des Werkzeuges, die nicht mit der Hülse in Berührung kommen, sind aus Gußeisen, die formgebenden Teile aus Werkzeugstahl, wie vorher.

Die Genauigkeit, die bei diesen Stücken verlangt und erreicht wurde, ist aus der in Fig. 15 abgebildeten Prüflehre zu ersehen. 0,3 mm oberhalb der Grundfläche ist eine Linie gezogen, die als Grenzlehre für die untere Endfläche der kegeligen Hülse dient. Die untere Begrenzung des auf den Lehrenkörper aufgestülpten Teiles mußte innerhalb dieser Linie und der Grundfläche zu liegen kommen, was bis auf einige Stücke erreicht wurde. Ku.

Förderbänder für den Zusammenbau.

Bei der Herstellung einer ganzen Anzahl von Erzeugnissen, wie z. B. Vergaser, Meßapparate, Teile von Radioanlagen, Lichtarmaturen usw., kann man die Kosten des Materials fast vernachlässigen im Vergleich zu den Kosten der Fertigung und des Zusammensetzens der Einzelteile. Bisweilen betragen die Kosten für den Zusammenbau sogar 50 vH oder gar noch mehr von den Gesamtkosten. Man hat

ein gut Teil Aufmerksamkeit schon seit langem auf die Entwicklung selbsttätiger Maschinen zum Drehen, Stanzen, Gießen kleiner Teile in Mengen verwendet; aber bis in die jüngste Zeit hinein pflegte man für den Zusammenbau noch die gleichen altmodischen Bankarbeiterverfahren anzuwenden, wie sie seit Generationen gebräuchlich gewesen sind.

Hier soll die Anwendung ununterbrochen laufender Fördermittel beim Zusammenbau gezeigt werden, wobei das alte Banksystem entfällt und das Zusammensetzen von kleinen „Einheiten" so beschleunigt und leicht kontrollierbar gemacht wird wie die Herstellung der einzelnen Teile selbst, aus denen sie zusammengesetzt werden. Dieses neue System läßt sich auf fast alle Zusammenbauarbeiten anwenden, ebenso aber auch für das Einfüllen von Flüssigkeiten in Behälter, für das Prüfen, Einwickeln und Verpakken sowie zahlreiche andere Zwecke. Von besonderem Vorteil ist noch bei dem hier beschriebenen System, daß es sich ebensogut in einer alten Fabrik wie in einer neu zu errichtenden einrichten läßt. Die zugehörige mechanische Ausrüstung kann gewöhnlich um die bestehende Festigung herumgebaut werden, ohne daß erhebliche Änderungen in der ganzen Anordnung der Anlage nötig werden. Hier werden zwei charakteristische Anordnungen aus amerikanischen Fabriken beschrieben, die eine aus der Fabrik der Moto-Meter Co., Long Island City, N. Y., die andere aus der Fabrik für Radioanlagen von Mitchell & Co., Boston, Mass. Die Entwürfe und Ausführungen stammen von der Lamson Co., Syracuse, N. Y. (Fig. 1—3).

Fig. 1. Gesamtbild einer Anlage für Zusammenbau mit Förderbändern.

Fig. 2.
Teil einer Förderbandanlage vor der Entnahme für das Lager.

Wenn etwa eine große Fabrik der Luftfahrzeugindustrie einen Drahtauftrag auf 1000 Thermographen mit besonderen Skalenscheiben erteilen würde, so würde dieser Auftrag vermutlich am gleichen oder spätestens am nächsten Tag erledigt werden. Natürlich müßte aber für eine solche Leistung ein recht beträchtliches Lager an fertigen Meßapparaten vorhanden sein, wenn die Fabrik etwa 7 verschiedene Arten baut und etwa 150 verschiedene Ausführungen von Scheiben dauernd verlangt werden. Wollte man aber gar einen hinreichenden Vorrat von den Hunderten von verschiedenen Zusammenstellungen von Apparaten und Scheiben auf Lager halten, um jedem erdenklichen Auftrag sofort nachkommen zu können, so müßte ein gewaltiges Kapital in Fertigware festgelegt werden.

Tatsächlich verfuhr man nun eben bis vor kurzem gerade so. Man hielt etwa 160 000 fertige Apparate auf Lager. Heute kommt man mit 100 000 weniger aus und kann trotzdem fast noch schneller liefern, dank der neuen Fördereinrichtung. Vorher wurden nach dem üblichen Verfahren die Ständer für die Apparate aus dem Fertiglager auf Rollwagen, von denen jeder 6 Schalen oder 50 Ständer faßte, herangebracht und von Arbeitstufe zu Arbeitstufe auf diesen gefahren.

Die Zusammenbauarbeit ging an etwa 100 Werktischen von 1200 × 600 mm mit Hilfe von 100 Rollwagen vor sich. Dadurch wurde eine Menge Raum eingenommen, der Platz war mit Tischen und Rollwagen versperrt, und schließlich dauerte die Erledigung eines Auftrages 3 oder 4 Tage. Bei einer täglichen Fertigung von 5000 Apparaten mußten 20 000 Apparate aufgestapelt werden. Außerdem hatten die Arbeiter Schwierigkeiten mit ihrem Pensum fertig zu werden, weil sie sich dauernd unterbrechen mußten, um die Schalen von den Rollwagen und auf diese zu laden und sie zwischen den Tischen weiter zu schieben.

Nun wurde das neue System in die alte Fertigung eingebaut, ohne die bisherigen Zusammenbauarbeiten zu berühren, die sich an sich bereits bewährt hatten. Man richtete 3 Fördereinheiten zu je 3 Förderbändern ein. Die Ständer werden am einen Ende aufgegeben, und die verschiedenen Teile werden während der Weiterbewegung angebracht, bis an dem Entnahmeende die fertigen, geprüften und verpackten Apparate für den Versand heruntergenommen werden.

Fig. 3.
Förderband mit Holzklötzen zur Aufnahme von je zwei Apparaten.

Die erste Arbeitstufe ist das Zusammensetzen des Ständers. Diese Arbeit hat man einem Mädchen übertragen, das man wegen seiner Geschwindigkeit und Ge-

schicklichkeit als Schrittmacher für die gesamte Zusammenbauarbeit ausgesucht hat. Sobald nämlich ein Rahmen erst mal in die Reihe eingefügt ist, muß er jede Arbeitstufe in der vorgeschriebenen Zeitspanne durchlaufen. Eine Verzögerung irgendwelcher Art bei einer beliebigen Arbeit führt zu einer Aufstauung von Apparaten, diese wird sofort bemerkt und muß auch sogleich behoben werden. Neben der Sicherstellung einer größeren und gleichmäßigen Erzeugung wird durch dieses System auch die Aufsicht erleichtert, da ja das Förderband selbst das Tempo für jede Arbeitstufe angibt.

Folgende 6 Arbeiten werden längst des ersten Förderbandes erledigt: 1. Zusammensetzen der Ständer, 2. Einrollen des Deckels an der Röhre, 3. Einkitten des Thermometers, 4. Abkratzen des überflüssigen Kittes, 5. Lackieren der Rückseite des Rohres und 6. Prüfung. Darauf werden auf den beiden nächsten Förderbändern die weiteren 5 Arbeiten vorgenommen. 1. Zusammensetzen des Hinterteiles, 2. Zusammensetzen des Vorderteiles, 3. Schlußprüfung, 4. Einpacken und 5. Plombieren und in Schachteln legen.

Die Förderbänder werden durch Elektromotoren angetrieben, sie sind 150 mm breit und haben hölzerne Klötze mit Bohrungen, um darin die Ständer aufrecht zu halten. Das Einlegen und Herausnehmen der Apparate geht mühelos vor sich. Die Riemen laufen langsam mit etwa 1,5 bis 3,0 m je Min.

In dieser Fabrik ist durch die Neueinrichtung die Zeit für die Erledigung eines normalen Auftrages, der vordem 4 Tage benötigte, auf erheblich weniger als einen Tag herabgemindert worden. Dies bedeutet, daß die meisten Aufträge noch an demselben Tag erledigt werden können, an denen sie aus dem Lager der Halbfabrikate kommen. Der Bestand, der für eine Erzeugung von 5000 Apparaten täglich nötig ist, ist von 2000 auf 7500 Stück herabgesetzt. Das Fertiglager beträgt, wie schon oben erwähnt, nur noch 60 000 statt 160 000 Stück.

Zu diesen Ersparnissen kommt noch die Arbeitersparnis von 15 vH, die das ganze System in etwa 2½ Jahren bezahlt macht. Dieser größere Wirkungsgrad bei der Arbeit kommt von der Ausschaltung der Hin- und Herbewegungen der Schalen und Rollwagen und von der Temporegelung durch das Förderband, die für eine stetige und gleichmäßige Arbeit sorgt. Da alle unnötigen Hand- und Körperbewegungen der Arbeiter ausgeschaltet sind, könne diese unter viel geringerer Ermüdung arbeiten und eine vermehrte Erzeugung bei weit geringerer Anstrengung als vorher leisten.

Auch die Ersparnisse an Platz sind ganz beträchtlich, da die Förderanlage nur einen Teil des vorher durch die Werktische und die Rollwagen eingenommenen Raumes beansprucht, wobei überdies der ganze Raum für produktive Arbeit freigemacht ist.

Die gewöhnlich gegen die Einführung von arbeitsparenden Maschinen und besonders von solchen, die ein Tempo angeben, erhobenen Einwürfe sind hier nicht vorgekommen, weil die mit dem Zusammenbau beschäftigten Arbeiter durch die Förderanlage in die Lage versetzt sind, mehr Arbeit als früher fertigzustellen, und dies unter viel geringerer körperlicher Mühe und Ermüdung erreichen. Die Förderbänder ersparen ihnen das beschwerliche Heben der Schalen mit Apparaten und das Stoßen der Rollwagen und lassen ihnen nur die leichtere Arbeit, die an ihre persönliche Geschicklichkeit Anforderungen stellt.

Ähnliche Erfahrungen machte man in einer Fabrik für Radioanlagen, die vor der Aufgabe stand, ihre Erzeugung zu vergrößern, ohne gleichzeitig Ausstattung und Personal zu vermehren. Obwohl die Einrichtung bei dieser Firma nach Größe und Anlagekosten verhältnismäßig unbedeutend war, soll die Erzeugung je Arbeiter fünfmal und die Erzeugung bezogen auf die Einheit der Bodenfläche zehnmal größer geworden sein.

Vor der Einführung des neuen Systems fand auch dort der Zusammenbau in der üblichen Weise an Werktischen statt, indem jeder Arbeiter die verschiedenen Teile vereinigte. Dies erforderte viel Bodenfläche und ergab eine geringe Erzeugung, da es schwierig war, die Arbeit jedes einzelnen zu prüfen. Wenn sich aber Beanstandungen ergaben, bedeuteten diese wieder eine beträchtliche Kostenerhöhung. Alle diese Nachteile beseitigte das neue System.

Man benutzt 2 elektrisch betriebene Förderbänder von 600 mm Breite bei 27 m minutlicher Geschwindigkeit. Jeder Riemen ist auf die ganze Länge zweimal unterteilt, so daß tatsächlich 3 Riemen von je 200 mm Breite laufen. Die beiden äußeren Teile fördern die halbfertigen Stücke, während der mittlere Teil die fertigverpackten Gegenstände zum Lager führt. Neben den beiden äußeren Riemen sind abnehmbare Weichen an jedem Arbeitplatz angebracht, die die Stücke von dem Riemen auf die Werkbank fallen lassen. Damit ist eine sehr anpassungsfähige Einrichtung geschaffen. Sie können so eingestellt werden, daß bei jedem einzelnen Arbeiter eine Ablage erfolgt, oder, falls zwei oder mehr Arbeiter an einer Arbeitstufe beteiligt sind, können sie je nach Bedarf so umgesteckt werden, daß jeder Arbeiter nach Belieben Material erhält.

Ein gutes Beispiel für die Leistung der Förderanlagen bietet der Zusammenbau von Radioschaltern, bei dem 8 Arbeiter die folgenden Arbeiten ausführen: 1. Papier entfernen, 2. Streifen anschrauben oder einklemmen, 3. Stift einsetzen, 4. Stift befestigen, 5. u. 6. Büchse, Feder und Mutter anbringen, 7. prüfen, einwickeln und in Schachteln legen und 8. Deckel aufsetzen und auf den Riemen legen. Von den Hauptteilen erhält der erste Arbeiter etwa einen stündlich. Die meisten übrigen Teile sind aber so klein, daß eine damit gefüllte Kiste, die mit dem Förderband umläuft, für den ganzen Tag ausreicht. Die Packschachteln kommen zu dem Packer auf einem Nebenförderer und werden durch einen Schüttrichter auf den Werktisch abgeworfen.

Bei dieser Art Arbeit erfordern die verschiedenen Arbeitstufen in wechselndem Grade Schnelligkeit und Aufmerksamkeit. Die Einrichtung läuft deshalb je in halbstündigen Schichten mit kurzen Stillständen dazwischen, und die Arbeiter wechseln inzwischen ihre Plätze. Auf diese Weise wird z. B. ein Mädchen, das eine halbe Stunde lang eingepackt hat, was große Schnelligkeit und Sorgsamkeit erfordert, während der nächsten Schicht die Verpackung von den Knopfteilen entfernen, und dies ist die leichteste Arbeit an dem ganzen Förderband. Dieses Wechseln in den Arbeiten macht das gesamte Verfahren geschmeidiger und beseitigt die Langeweile bei Ausführung ein und derselben Arbeit während eines ganzen Tages. Der Schrittmacher ist hierbei der vierte Arbeiter, der die Stifte festmacht, und mit dieser Arbeit wird ohne Unterbrechung ein besonders geschickter männlicher Arbeiter beschäftigt.

Dieses Fördersystem macht jede Aufsicht nahezu überflüssig. Jede Arbeiterin muß, sobald der Riemen in Bewegung ist, gleichmäßig mit den übrigen ihre Arbeit verrichten, da sonst ihre Teile sich aufstauen und daher Aufmerksamkeit erregen. Die erste Arbeiterin, obwohl sie keine Vorarbeiterin ist, dient doch gewissermaßen als das „Schwungrad der Fertigung" und tilgt alle Unregelmäßigkeiten des Zusammenbaues längs des Bandes aus, indem sie da nachhilft, wo Arbeiterinnen im Rückstand sind. Der Einfluß auf die Arbeiterschaft ist insofern günstig, als Pfuscher selbsttätig ausgemerzt werden. Die Löhne der Arbeiter sind größer als bei den früher üblichen Zusammenbauverfahren. Die Prüfung geht fast selbsttätig vor sich. Tatsächlich wird jeder Arbeiter der Prüfer der Arbeit seines Vordermannes. Wie hochwertig die Leistung dieses Folgeprüfverfahrens ist, kann man daraus erkennen, daß gelegentlich unter 50 000 Schaltern einer Gattung nur ein einziges fehlerhaftes Stück gefunden wurde.

Die Erzeugung wurde durch das neue Fördersystem verfünffacht. Bei dem alten System brachten 4 Arbeiter an Werkbänken 300 Schalter stündlich fertig. Mit Hilfe

des Förderbandes können 8 Arbeiter mit Leichtigkeit 3000 Schalter stündlich fertigmachen. Dabei wird nur $^1/_{10}$ von dem früher benötigten Raum für die gleiche Erzeugung gebraucht, da die 4 Arbeiter für 300 Stück mit ihren Tischen etwa 3 × 5,4 m Bodenfläche brauchten, während jetzt der gleiche Raum für 3000 Stück genügt. 3000 Schachteln mit fertigen Schaltern als die Arbeit einer einzigen Stunde würden einen 1,2 m² großen Tisch 6 m hoch einnehmen, während sie bei Förderbandeinrichtung schon ins Lager kommen, sobald sie fertig sind. Schon dadurch macht sich solche Einrichtung in wenigen Monaten bezahlt. Auch hier lassen sich Aufträge, deren Erledigung sonst mehrere Tage beanspruchte, am Tage des Einlaufes der Bestellung zum Versand bringen.

Eine der gebräuchlichsten und zuerst ausgearbeiteten Anwendungen dieses Fördersystems war die im Bau von Kraftfahrzeugen. So wird z. B. das Gestell längs eines Förderbandes zusammengesetzt, das in der Längsachse der Fabrik läuft, die Räder werden bei dem Lauf über die eine Außenseite aufgebracht, und der Wagenkasten wird aufgesetzt und fertig gemacht, während das Fahrzeug auf einem Band in paralleler Richtung zum ersten befördert wird. Obwohl die Arbeiter nach Einrichtung dieser Förderanlage von Stückarbeit auf Tagesarbeit umgestellt wurden, nahm die Erzeugung derartig zu, daß der tägliche Satz an Kraftwagen in einem bestimmten Falle mit um etwa 20 vH weniger Arbeitern erzielt wurde.

Man berichtet diesbezüglich einen interessanten Vorfall. Infolge eines Bruches im Kraftwerk mußte die Förderanlage eines Morgens für 1 bis 2 Stunden außer Betrieb gesetzt werden. Während des Nachmittags ließ man dann die Förderbänder schnell genug laufen, um die Tagesleistung an Wagen voll zu machen. Die Arbeiter holten auch die verlorene Anzahl ein, ohne zu ahnen, was vor sich ging, bis sie am Ende des Tages aufgeklärt wurden.

Neben der Verwendung dieses Fördersystemes für Fabriken des Maschinenbaues und der Metall- und Holzbearbeitung kann das System auch in zahlreichen anderen Fällen benutzt werden, wie z. B. in Fabriken von Kontrollkassen, von Zünd- und Anlaßapparaten für Kraftfahrzeuge u. a. m. Hi.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Veröffentlichungen der Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde. Heft 2—5. 1920 u. 1921. Selbstverlag.

Heft 2. Die Werkstätten der Fritz Werner A.-G. Von W. O. Mueller.

Heft 3. Scharfschleiferei. Von W. Mitan.

Heft 4. Bestimmung der Stufenscheibendurchmesser an Stufenscheiben bei kurzem Achsenabstand. Von E. Toussaint.

Heft 5. Der Universalteilkopf und seine Verwendung.

Es ist vom Standpunkt des Verbrauchers sehr zu begrüßen daß die großen Firmen in fortlaufender Folge Veröffentlichungen herausbringen, die Besprechungen der neuen oder wichtigsten Fabrikate ihrer Werke enthalten, aus denen man sich genauer als durch die sonst üblichen Ankündigungen über die Absichten der Konstruktion und die Verwendungszwecke der einzelnen Maschinen unterrichten kann. Wenn auch nicht alle diese Druckschriften sich über die Höhe eines gewöhnlichen Ankündigungsblattes erheben, trotzdem allen gern das wissenschaftliche Mäntelchen, wie leider heute in so vielen technischen Veröffentlichungen, umgehängt wird, so darf man nicht vergessen, daß die Drucklegung solcher Berichte für die Firma mit großen Kosten verbunden ist und vielen Verbrauchern damit ein großer Dienst geleistet wird. Der Fachmann selbst kann aber leicht beim Durchblättern Spreu vom Weizen sondern; auch der reine Wissenschaftler wird diese Blätter gern und sorgfältig verfolgen, um die Gedankengänge der Leute der reinen Praxis und ihre Auffassung von wissenschaftlicher Behandlung regelmäßiger Betriebsfragen kennen zu lernen.

In der Reihe derartiger Veröffentlichungen liegt auch von der Firma Fritz Werner A.-G. eine Anzahl Hefte vor. Das 2. Heft — das erste ist vergriffen — bespricht das Werk und seine Einrichtungen und zeigt an Hand eines Lageplanes und zahlreicher sehr guter Innen- und Außenaufnahmen die wohldurchdachte, nach den neuesten Grundsätzen durchgeführte Aufstellung und Organisation des Werkes. Ein weiter Raum ist den Wohlfahrts- und Lehrlingseinrichtungen gewidmet und durch Photographien dieser Einrichtungen belegt.

Im dritten Heft wird die Verwendungsmöglichkeit der Universalwerkzeugschleifmaschine der Firma besprochen. Die Maschine ist nach dem bewährten Vorbild der Cincinnati-Maschine gebaut und wird für Riemenantrieb von der Transmission und Einzelantrieb geliefert. In dem ersten Teil des Heftchens, S. 1—27, werden allgemein die Grundlagen des Schleifens von Werkzeugen, die Behandlung und Auswahl der Scheiben besprochen, wie sie dem Fachmann wohlbekannt sind, die jedoch in einfacher übersichtlicher Darstellung dem Verbraucher wichtige Hinweise geben werden. Der zweite Teil, S. 28—68, behandelt mit zahlreichen sehr klaren Bildern die Maschine, ihre Teile und die verschiedenen Schleifaufgaben, denen die Maschine dient, und gibt für sie auch die Anleitungen.

In Heft 4 wird die Bestimmung der Stufenscheibendurchmesser an Stufenscheiben mit kurzem Achsenabstand behandelt. Nach einer kurzen trigonometrischen Ableitung der Formeln für Stufenscheiben mit großem Abstand werden die graphischen Verfahren für die Bestimmung bei kurzem Achsenabstand entwickelt und die mathematische Ableitung durchgeführt, die auch einfachen Betriebsleuten ohne theoretische Vorbildung verständlich wird, da sie mit elementarer Geometrie ausgeführt ist. Schließlich wird ein neues gemischt rechnerisch-graphisches Verfahren entwickelt, für das die Kurventafeln von der Firma erhältlich sind. Die Brauchbarkeit der Tafeln und des Näherungsverfahrens wird an Hand einiger Beispiele nachgerechnet und auf die Durchrechnung des Antriebes der großen Rund- und Innenschleifmaschine der Firma angewendet.

Am besten durchgearbeitet erscheint mir Heft 5 „Der Universalteilkopf und seine Verwendung". Zuerst wird im allgemeinen Teil alles Notwendige über Teilkopfarbeiten kurz und klar durchgesprochen, einfache Skizzen und Rechnungsbeispiele für die drei Teilvorgänge werden gegeben, für das Einfachteilen, das Verbundteilen und das Differentialteilen, sowie für Spiralarbeiten. Im zweiten Teil werden die Besonderheiten des „Werner-Universalteilkopf" in gleicher Reihenfolge durch Bilder und Zeichnungen erklärt. Von großem Interesse ist der Anhang, in dem ein besonderer Rechenschieber für die Berechnung der Zähnezahlen der Wechselräder und die Tafeln für Teilungen von 2 bis 360, sowie für Spiralarbeiten aufgeführt werden. Der Rechenschieber erscheint mir sehr handlich und praktisch, er wird jedem Teilkopf der Firma mitgegeben; die Tafeln sind übersichtlich zusammengestellt, leicht faßlich und, was nicht zu unterschätzen ist, groß und klar gedruckt. Kurrein.

Härtetechnik. Glühen, Härten und Anlassen der Metalle auf Grund der physikalischen und chemischen Eigenschaften. Von Otto Lippmann, hauptamtl. Gewerbelehrer. Gustav Wolf, Dresden-A. 16. Preis geh. M 40,— + Porto.

Das Heftchen wäre besser ungeschrieben geblieben. Um etwas Gutes zu schreiben, genügt es eben nicht, sich in dem zu bearbeitenden Gebiet umzusehen und umzuhören. Man muß es beherrschen, muß die beste Praxis und die gesamte wissentliche Forschung kennen; man muß ferner den Stoff scharf durchdenken, klar gliedern und knapp beschreiben. Beide Forderungen sind in solchem Maße nicht erfüllt, daß es nicht nötig ist, auf Einzelheiten einzugehen. Eugen Simon.

Lehrgang der Härtetechnik. Von Dipl. Ing. Joh. Schiefer u. E. Grün. 2. Aufl. Julius Springer, Berlin 1921. Preis G Z. 4,8; geb. G Z. 6,5.

Die zweite Auflage hat nicht nur an Umfang, sondern auch an gutem Gehalt gewonnen (vergl. meine Besprechung der ersten Auflage in WT. 3 vom 1. Febr. 1920, S. 92). Noch immer muß man an der Stoffverteilung allerlei aussetzen, doch bringt das Buch eine Menge von Brauchbarem, so daß es als Lehrbuch und besonders für die Praxis als Nachschlagebuch von Nutzen sein kann. Eugen Simon.

1847 — Siemens — 1922. Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2. Heft 10. Okt. 1922. Herausgeber: Siemens & Halske u. Siemens-Schuckert. Schriftleitung: Literarisches Büro der Siemens-Schuckertwerke. Preis eines Heftes: M 3,—.

Das 75jährige Bestehen der Siemens-Unternehmungen — am 12. Oktober 1847 eröffneten Werner Siemens und der „Mechanikus" Halske den Betrieb in ihrer bescheidenen Werkstatt in einem Hinterhaus der Schöneberger Straße am Anhalter Bahnhof in Berlin — hat die Schriftleitung der Siemens-Zeitschrift veranlaßt, in ihrem 128 Seiten zählenden Oktober-Heft zahlreiche Abbildungen und Angaben aus der Geschichte der Firma zu bringen

und eine in den folgenden Heften fortzusetzende Reihe von Aufsätzen zu eröffnen, in denen an einzelnen Beispielen gezeigt wird, welche Zweige der technischen Wissenschaft und Praxis während der 75jährigen Arbeit in den Siemens-Unternehmungen ins Leben gerufen, entwickelt oder gefördert worden sind. Neben dem rein geschichtlichen Interesse, das dieser Ausschnitt aus der Entwicklung der Technik und besonders der Elektrotechnik bietet, beruht die Wirkung dieser Aufsätze auf der anschaulichen und lehrreichen, zum Vergleich anregenden Gegenüberstellung der ältesten Konstruktionen, der Zwischenstufen und der heutigen Bauarten der verschiedenen behandelten Erzeugnisse. Sehr hübsch sind solche Zusammenstellungen in einem Aufsatz „Zur Geschichte der elektrischen Eisenbahnen" durchgeführt, und zwar für die Güterbeförderung mittels elektrischer Lokomotiven, die elektrisch betriebenen Personenfahrzeuge, die Straßenbahnschienenprofile, die Fahrleitungen, die Stromabnehmerformen, die Bahnmotoren, die Übertragung der Motorarbeit auf die Triebachsen und die Anlaß- und Regelapparate für elektrische Fahrzeuge. Diesem Aufsatz ist auch eine Übersicht über wichtige Ereignisse aus der Geschichte des Verkehrswesens beigegeben. Der Aufsatz „50 Jahre Gebrüder Siemens & Co." behandelt die Gründung, die Entwicklung und den Ausbau dieses Zweighauses, dessen Haupterzeugnisse Alkohol- und Kondenswassermeßapparate, Kohlenstifte für Bogenlampen (Reinkohlen, Effektkohlen mit Leuchtzusätzen, Kohlen für Kinoprojektion), Mikrophonkohlen, Kohlebürsten, Silitwiderstände, Kohlenelektroden großer Abmessungen für die Stahlindustrie und die Karbidfabrikation bilden. Die übrigen Abhandlungen sind der Entwicklung der Technik der folgenden Erzeugnisse gewidmet: Zeigertelegraph und Maschinentelegraphie, Feuertelegraphie, Leistungsmesser für Wechselstrom, Dynamobau und Eisenbahnsignalblockbau. Ein weiterer Aufsatz beschäftigt sich mit der wirtschaftlichen Bedeutung und mit der Technik des Fernsprechens, ein letzter mit Mengenmessungen flüssiger und gasförmiger Stoffe, besonders in großen Rohrleitungen. Den Beschluß des Heftes bildet eine auszugweise Aufstellung aus der umfangreichen Siemens-Literatur, die solche Bücher und Schriften angibt, die sich in überwiegendem Maße mit der Entwicklung der Siemens-Unternehmungen und mit ihren wichtigsten technischen Leistungen befassen. Aus diesen Angaben ist wohl zu ersehen, wie vielseitig der Inhalt des Heftes ist, das durch die weiter in Aussicht gestellten Aufsätze der folgenden Hefte zu einer Monographie des Hauses Siemens ergänzt werden wird. Paul Hirsch.

Tage der Kultur. Abreißkalender des Reichsbundes Deutscher Technik für das Jahr 1923. 4. Jahrg. Bearbeiter: Ing. Franz Maria Feldhaus, Berlin-Friedenau. Industrie-Verlag G. m. b. H., Chemnitz.

Zu der in Heft 23 des Jahrganges 1921 der „Werkstattstechnik" auf S. 703 gegebenen Besprechung der dritten Ausgabe für 1922 dieses technisch-geschichtlichen Kalenders ist als Ergänzung nur hinzuzufügen, daß an der neuen Ausgabe der „Reichsbund Deutscher Technik" mitgearbeitet und den Kalender somit in den Dienst seiner eigenen Aufgabe gestellt hat, „Verständnis sowohl für das innere Wesen alles dessen, was Technik heißt, als auch für die Zusammenhänge von Technik, Industrie und Handwerk mit der Außenwelt in die breitesten Schichten des deutschen Volkes zu tragen". Nach außen erkennbar wird diese Mitwirkung allerdings nur durch gelegentliche Hinweise auf die Richtlinien des Bundes. Abgesehen von der durch die Papierverteuerung bedingten Verkleinerung der Blattgröße weist der neue Kalender wieder den Inhalt, die Gestalt und die Ausstattung auf, die seine bisherigen Benutzer an ihm geschätzt haben.

Paul Hirsch.

BEI DER SCHRIFTLEITUNG NEU EINGEGANGEN.

Bücher und Broschüren.

Hermann, Hubert: Das moderne Siemens-Martinstahlwerk. Seine Lage, seinBau und sein Betrieb. Darstellung der metallurgischen u. mechanischen Hilfsmittel des Herdstahlwerkes für praktische Hüttenleute, Konstrukteure u. Studierende. Mit 276 Textabb., 1 Tafel „Werdegang von Eisen u. Stahl" u. 27 Zahlentafeln. Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1922. Preis: Grundzahl 10,5 geh., 11,8 geb.

Conrad Scholtz A.-G., Treibriemenfabriken, Hamburg-Barmbeckt Merkblätter für die Monate Nov. 1922 bis Febr. 1923: Aus dem Inhalt: Über die Bestimmung der Dicke u. Leistungsfähigkeit der Treibriemen. — Spannrollenbetriebe. — Einige wichtige Riemenverbindungen. — Über Elevatorgurte. — Über Transportbänder.

Siemens-Schuckert. Druckschriften. I. Werkzeugmaschinen zur Metall-, Holz- und Gesteinbearbeitung. 971. Elmo-Holzbearbeitungsmaschine. — 1086. Elmo-Handkreissäge. — 1087. Elmo-Gratsäge. — 1088. Elmo-Fräsmaschine. — 1131. Elmo-Schleifmaschinen. — 1225. Elektrischer Sonderantrieb für Hobelmaschinen durch Gleichstromwendemotor. — 1339. Handdrehbohrmaschinen für Steinkohlengruben (Kohlenbohrmaschinen). — 1390. Elektrischer Sonderantrieb von Blechkantenhobelmaschinen. — 1419. Die Elmo-Bohrmaschine u. ihre verschiedenartige Anwendung in der Metall- u. Holzindustrie. — 1473. Elmo-Drehstubl. — II. Schweißen. 1062. Punkt- u. Nahtschweißmaschinen. — 1176. Gußschweißen mit elektrischem Lichtbogen. — 1241. Lichtbogenschweißanlage. — 1391. Lichtbogenschweißanlagen mit Verbrennungsmotor. — 1486. Schweißumformer für Lichtbogenschweißung. — 1493. Lichtbogenschweißanlage für 500 Amp. Schweißstrom. — III. Papierindustrie. 1121. Elektrische Kraftanlagen in der Papierindustrie. Holländerantriebe. Empfehlungsliste. — 1177. Elektrische Kraftanlagen in der Papierindustrie. Schleiferantriebe. Empfehlungsliste. — 1285. Holländereinzelantrieb u. selbsttätige Regelung der Holländerarbeit. — 1286. Papiermaschinenantriebe mit Schnellregelung. — 1413. Eigene oder fremde Kraft. — 1414. Drehstrommotoren mit angebauter Anlaßwalze für Holländer. — 1415. Trockenzylinderheizung u. variabler Dampfmaschinenantrieb. — 1497. Zur Geschichte des elektrischen Papiermaschinenantriebes. — IV. Textilindustrie. 954. Flyermotoren mit aufgebauten Flyerschaltern. — 997. Elektrische Kraftanlagen in der Textilindustrie. Webereiempfehlungsliste. — 1132. Elektrische Kraftanlagen in der Textilindustrie. Spinnereiempfehlungsliste. — 1175. Drehstromkollektormotoren mit angebautem Spinnregler für Ringspinnmaschinen. — V. Elektrotechnik, Förderwesen, Hebezeuge und sonstiger elektrischer Bedarf. 970. Transformatoren für große Leistungen. — 981. Wattstundenzähler für Drehstrom. — 989. Kühlmantelmotoren. — 1010. Gleichstromamperestundenzähler. für Kleinabnehmer. — 1012. Gleichstromwattstundenzähler. — 1017. Transformatoren für Leistungen bis 600 KVA. — 1054. Elektrisch angetriebene Spills im Schleusenbetrieb. — 1079. Wechselstromsynchronmaschinen. — 1080. Sicherheitsschalter. — 1082. Die Zuverlässigkeit der Sicherungs-D-Stöpsel. — 1100. Drehstromwattstundenzähler. — 1115. Der mechanische Aufbau eines Drehstromturbogenerators von 60 000 KVA Dauerleistung. — 1136. Uzed-Zählertafeln. — 1146. Das staatliche Murgkraftwerk in Forbach in Baden. — 1148. Bühnensteckvorrichtungen. — 1153. Elektrizitätszähler. — 1180. Das D-Stöpselsystem als Ausgang der Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Installationssicherungen. — 1220. Ausführung von Hochspannungsprüfanlagen. — 1282. Schaltapparate u. Schaltgruppen in Gußgehäuse. — 1307. Schutzdrosselspulen. — 1321. Gleichrichteralagen mit Glasgefäßen für Unterwerke. — 1336. Blindstrom, seine Ursachen u. Wirkungen in Wechselstromanlagen. — 1348. Blindströme, zu ihrer Berücksichtigung dienende Zähler u. deren Anwendung zur Verrechnung der elektrischen Energie. — 1355. Spannungsmeßstange für Hängeisolatoren. — 1360. Senkbremsschaltung für Krane in Drehstromanlagen (Zweimotorenschaltung). — 1420. Generatoren für Wasserkraftanlagen. — 1475. Schutzapparate gegen Überspannungen. — 2341. Kerbverbinder für Freileitungen. — VI. Verschiedenes. 938. Die Radaune-Talsperre mit dem Überlandkraftwerk Straschin-Prangschin. — 1108. Elektromotorisch betriebene Pumpanlagen für Gase und Flüssigkeiten, Elmo-Luftpumpen. — 1219. Elmo-Entstäubungspumpen. — 1323. Sonderbewetterung in Gruben. — 1335. Ruths-Dampfspeicher. — 1380. Elektrizität in der Landwirtschaft. — 1416. Gelap-Motor. Elektrischer Außenbordmotor. — 1461. Elektrolytische Kesselschutzanlagen. — 1508. Elektrischer Heißwasserspeicher.

ZEITSCHRIFTENSCHAU†).

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Modelltischlerei.

Anfertigung eines Dreiwegehahnmodells. Von Löwer (WT. 1. IX. 22 S. 501*). Erläuterung des Zusammenbaues von Modell und Kernkästen. Zusammensetzung aus Einzelteilen. Hinweis auf die erforderliche Genauigkeit der Arbeit zwecks Vermeidung von Maßabweichungen beim fertigen Modell.

Oberflächenbehandlung.

Verbesserung des Schmirgelpapiers. Von Benedicks u. Sörberg (Z. f. Metallk. X. 22 S. 397*). Darstellung eines durch das Metallographische Institut in Stockholm erprobten Verfahrens zur Vermeidung von Unebenheiten der Papieroberfläche und des schädlichen Loslösens von Körnern.

Papierindustrie.

Die Rohstoffversorgung der deutschen Papierindustrie. Von Freitag (Techn. u. Wirtsch. IX. 22 S. 462). Die Rohstoffe der Papierindustrie. Der Bedarf an Papierrohstoffen, seine treibenden Kräfte, der Rohstoffverbrauch, die örtliche Verteilung des Bedarfes. Die Befriedigung des Bedarfes. Die Beschaffung von Lumpen und Altpapier, die Beschaffung von Papierholz und Stroh. Der Schwerpunkt der Rohstoffversorgung liegt heute immer noch in der Bereitstellung der erforderlichen Mengen Papierholz, zu deren Heranschaffung in weitgehendem Maße das Ausland herangezogen werden muß.

Physik.

Der Nachweis der Newtonschen allgemeinen Massenanziehung im Unterricht. Von Wulf (Z. f. Phys. u. Chem. Unt. VII. 22 S. 153*). Grundgedanke der Versuche. Der neue Apparat und seine Benutzung. Versuche und Rechnungen.

Technisch-Praktisches zum Entropiebegriff. Von Hort (Z. Dipl. Ing. 15. IX. 22 S. 164*). Erläuternde Ableitungen. Entropie-Temperatur-Schaubild. Betrachtung von natürlichen, d. h. sich „aus sich heraus" abspielenden Vorgängen: Chemische Reaktion mit Wärmeentwicklung, Wärmeausbreitung durch Leitung oder Mischung, Diffusion von zwei idealen Gasen von gleichem Druck und von gleicher Temperatur. Einführung des mechanischen Wirkungsgrades in die Ableitungen. Endfolgerung: Die Forderung langsamster Vergrößerung der Weltentropie durch die technischen Betriebe ist die theoretisch-physikalische Form des Gebotes sparsamster Energiewirtschaft.

†) Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft 1 auf Seite 26 u. 27.

Die Gitteraufstellung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Von Gehrcke (Z. f. Instr. IX. 22 S. 277*). Beschreibung der Aufstellung eines Rowland-Gitters von 6,5 m Krümmungsradius rd. 2 m über Fußboden. Einzelheiten des Gitterkreises und der Bedienungseinrichtungen.

Psychotechnik.

Die Arten der Eignungsprüfung. Von Moede (WT. 15. IX. 22 S. 521*). Zeitproben, Anlernproben, Funktionsproben, letztere zerfallend in Wirklichkeitsproben (z. B. Augenmaßproben, Lehrproben, Geschicklichkeitsproben), Schemaproben und Abstraktionsprüfverfahren. Erläuterung der Grundsätze der einzelnen Prüfungsarten auf den verschiedensten Gebieten der Aufmerksamkeit- und der Intelligenzuntersuchung sowie der Geschicklichkeitsfeststellung.

Die Betriebsreklame als Erziehungsmittel im Betriebe. Von Tramm (WT. 15. IX. 22 S. 537*). Wesen der Betriebsreklame. Beispiele aus dem elektrischen Straßenbahnbetrieb. Auswahl der Formen der Ankündigungen und der Merkmale. Sinnfälligkeit. Bedeutung graphischer Darstellungen. Beispiel der Durchführung eines Betriebsreklamefeldzuges. Aufnahme durch das Personal.

Psychotechnik und Reklame. Von Schorn (WT. 15. IX. 22 S. 544*). Wesen und Mittel zweckmäßiger Werbung. Prüfungen von Plakaten und Anzeigen auf ihren Beachtungswert und deren Ergebnisse. Häufigkeitskurven. Motivstatistik.

Die psychotechnische Arbeit der Betriebsleitung. Von Friedrich (WT. 15. IX. 22 S. 547). Erläuterung der Ursachen für die bisherige Abneigung mancher Betriebsleitunen gegenüber den Verfahren der industriellen Psychotechnik. Darlegung der Bedeutung psychotechnischer Verfahren für die Betriebsorganisation. Organisation als lebendiger Aufbau und Ablauf von Handlungen, getragen von der menschlichen Triebkraft. Zusammenspiel von Mensch und Mensch und von Mensch und Materie. Arbeitsmittel und Organisation. Bedeutung der Eignungsprüfung und des Anlernens. Wichtigkeit von Berufsuntersuchungen (Arbeitsanalysen). Notwendigkeit der Gewöhnung an Betrachtung des Betriebes vom organischen Standpunkt aus und des Mechanischen im Betrieb als Hilfsmittel der in ihm tätigen Kräfte. Anregungen.

Arzt und Psychotechnik. Von Chajes (WT. 15. IX. 22 S. 551*). Nachweis der Notwendigkeit der Ergänzung der psychotechnischen Eignungsprüfung durch Untersuchung der körperlichen Eignung für die einzelnen Berufe. Das Ziel ist die Aufstellung bestimmter Normen auf Grund arbeitsphysiologischer Forschungen. Eine wissenschaftlich und praktisch einwandfreie Berufsberatung — sowohl Jugendlicher wie Erwachsener — bedarf daher der Mitarbeit des Psychotechnikers und des gewerbehygienisch geschulten Arztes.

Die neuesten Ergebnisse der psychotechnischen Eignungsprüfung für den Fernsprechvermittlungsdienst. Mitteilung aus dem Telegraphentechnischen Reichsamt. Von Klutke (WT. 15. IX. 22 S. 553*). Bericht über seit dem 1. April 1921 mit Anwärterinnen für den Fernsprechvermittlungsdienst angestellte Eignungsprüfungen und Vergleich der Ergebnisse dieser Prüfungen mit den Urteilen der Ämter über die Leistungen der geprüften Personen während mehrmonatiger Dienstzeit. Erörterung der Abweichungen und ihrer Ursachen. Vergleichende Kurven. Schwierigkeit der Beschaffung einwandfreier Beurteilungen durch seitens der Lehrpersonen und Vorgesetzten auszufüllende Fragebogen. Vorteile der psychotechnischen Auslese bereits vor der Einstellung.

Die Anwendung psychotechnischer Verfahren und deren bisherige Ergebnisse im Osram-Konzern. Von Levy u. Piorkowski (WT. 15. IX. 22 S. 555). Bericht über die Einrichtung von psychotechnischen Prüflaboratorien beim Osram-Konzern. Die Aufgaben bestehen in der Prüfung von Stipendienbewerbern, von Lehrlingen und von Arbeitern. Angabe der Prüfpläne. Vergleich der Prüfergebnisse mit den in der Praxis erzielten Ergebnissen. Gründe für die auftretenden Abweichungen. Folgerungen.

Beitrag zur Psychotechnik der drahtlosen Telegraphie. Von Blumenthal (WT. 15. IX. 22 S. 562*). Bisherige psychotechnische Betätigungen auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie in Deutschland. Bericht über amerikanische Untersuchungen an Eisenbahntelegraphisten. Beobachtungen beim Senden und beim Empfangen. Rückschlüsse für die Aufgaben bei der drahtlosen Telegraphie.

Beitrag zur zweckmäßigen Durchbildung der Schreibmaschine auf psychotechnischer Grundlage. Von Schilling (WT. 15. IX. 22 S. 563*). Erläuterung des Unterschiedes zwischen Tippen und Blindschreiben. Versuche zur Feststellung der Vor- und Nachteile der beiden Schreibarten. Günstigere Ergebnisse beim Blindschreiben. Versuche zur Erprobung von Möglichkeiten der Verbesserung der Arbeitsbedingungen durch Abänderungen an Einzelheiten der jetzigen allgemeinen Bauart der Schreibmaschine. Günstigster Aufbau der Tastatur entsprechend der Häufigkeit der Buchstabenverbindungen sowie den sonstigen arbeitswichtigen Bedingungen. Anschlagzeiten beim Tippen und beim Blindschreiben. Folgerungen.

Schmierung.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1921. (Forts.). Unterabteilung II b. Punkt 23. (Z. f. Instr. IV. 22 S. 111*). Lagerreibung. Versuche zur Messung von Dicken der Ölschicht bei Lagern. Verlagerung mittels Beugungsstreifen und photographische Aufnahme.

Schmieröl. Von Kretzschmar (Dingler 12. VIII. 22 S. 163*). Notwendigkeit und Zweck der Schmiermittel im allgemeinen. Arten der Schmiermittel und ihre besonderen Eigenschaften. Unterscheidende Merkmale für die einzelnen Sorten der Mineralöle. Gesichtspunkte für die Wahl eines brauchbaren Öles. Prüfung der Öle. Reinigung der Öle.

Schweißen einschl. Autogenbearbeitung.

Elektrische und Schmelzflammen-Schweißung unter Berücksichtigung von Schweißdrähten mit Umhüllung. Von Diegel (Stahl u. Eisen 24. VIII. 22 S. 1309*). Probestoffe. Zurichten, Schweißen und Bearbeiten der Proben. Ergebnisse der vergleichenden Prüfungen: Zerreißstabprüfungen, Kaltbiegeprüfung, metallographische Untersuchung. Die mittels Schmelzflamme geschweißte Naht war zäher als die elektrisch geschweißte. Eine beim elektrischen Schweißen gebräuchliche Umhüllung des Schweißdrahtes war für die Schmelzflammenschweißung nachteilig.

Sonderherstellungen.

Krupp - Milchentrahmer. Von Kästner (Krupp-Mon. V. 22 S. 95*). Beschreibung der Milchentrahmer und Querschnitt durch einen Entrahmer von 60—90—120 l stündlicher Leistung. Gang der Fertigung in den einzelnen Werkstätten.

Über maschinelle Herstellung von Zigaretten. Von Schütz (Anz. Essen 12. IX. 22 S. 1*). Gang der Zigarettenherstellung. Die dazu benötigten Maschinen. Einzelheiten der Papier- und Tabakförderung.

Technisches Büro.

Schraffierapparat. Von Kreeter (WT. 15. VIII. 22 S. 480*). Kritische Betrachtung von vier früher in der WT. veröffentlichten Schraffierapparaten und Entwurf einer fünften einfachen Einrichtung.

Übersicht und Ordnung in Fachzeitschriften und -büchern. Von Overmann (WT. 1. IX. 22 S. 509*). Angaben über die Ermöglichung der Ordnung und Übersicht über den Inhalt der laufenden Jahrgänge von Fachzeitschriften und von Fachbüchern in einfacher Weise.

Über Nomographie. Von Bieberbach (Naturwiss. 8. IX. 22 S. 775*). Erläuterung von Begriff und Wesen der Nomographie und der verschiedenen Arten zeichnerischer Darstellungen der gesetzmäßigen Abhängigkeiten zwischen mehreren Veränderlichen. Fluchtlinientafeln. Beispiele aus der Mathematik, Physik und Mechanik. Nomogramm der Zinseszinsformel nach d'Ocagne. Literaturnachweis.

Vorrichtungen.

Eine praktische Bohrvorrichtung für Wagerechtbohrwerke. Von Büscher (Schiess-Nachr. 1. Heft 1922/23 S. 26*). Beschreibung einer einstellbaren Bohrlehre, die ein Anreißen nur für das erste Stück einer zu bohrenden Reihe notwendig macht. An der Säule und am Bett sind Einstellschienen befestigt, mit denen ein Einstellstift zusammenarbeitet.

Bohrplatten und Bohrvorrichtungen für prismatische Maschinenteile. Von Dierauer (WT. 15. VIII. 22 S. 465*). Allgemeines über Bohren mit Hilfe von Bohrplatten und -vorrichtungen. Gesichtspunkte für ihre Konstruktion. Glatte Bohrplatten aus Gußeisen oder Stahl, mit festen oder wechselbaren Büchsen, ohne oder mit Anschlag und Anschlagschrauben. Bohrvorrichtungen mit offener Unter-, Vorder- oder Oberseite. Vorrichtung mit zusammengeschraubten Leisten.

Waffenindustrie.

Aus der Geschichte der Herstellung der Panzerplatten in Deutschland. Von Ehrensberger (Stahl u. Eisen 10., 17. u. 24. VIII. 22 S. 1229*, 1276* u. 1320*). Anfänge der Panzerplattenherstellung und -verwendung. Compound-Platten. Schweißofen. Compound-Gußform. Herstellung und Eigenschaften der Nickelstahlplatten. Berechnung der Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten. Vergütung der Nickelstahlplatten. Herstellung und Eigenschaften der Nickelchromstahlplatten. Panzerplattenwalzwerk. Glühofen. Plattenstöße. Technische und metallurgische Einzelheiten.

Wärmewirtschaft.

Wärmewirtschaft. VIII. Berechnung eines Steilrohrkessels. Von de Grahl (Glaser 1. VIII. 22 S. 43*). Vollständiger Gang der Berechnung unter Heranziehung von Arbeiten und Wertziffern von Münzinger (Golpa) und von Kirsch.

Wärmewirtschaft. IX. Schornsteinberechnung. Von de Grahl (Glaser 15. VIII. 22 S. 54*). Vergleich verschiedener Arten der Berechnung. Gang der Berechnung. Wertziffern nach Hoffmann. Wiedergabe der Erörterung des am 16. Mai 1922 in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft gehaltenen Vortrages.

Wärmewirtschaft. X. Kohlenwirtschaft. Von de Grahl (Glaser 15. VIII. 22 S. 60*). Deutschlands jetzige Lage hinsichtlich Kohlengewinnung und Kohlenlieferung. Preisbewegung von Brennstoffen. Kohlenwirtschaft.

Wasser und Wind.

Windgeschwindigkeit und Winddauer. Von Buchegger (Bauing. 31. VIII. 22 S. 491*). Berechnungen und Kurve. Fallversuche mit verschieden geformten Körpern. Danach zusammengestellte Zahlentafel.

Kesselstein, sein Entstehen und Maßnahmen zur Verhütung und Beseitigung in Dampferzeugern, insbesondere Dampflokomotiven, und in Kühlelementen. Von Ziemert (Glaser 15. IX u. 1. X. 22 S. 86* u. 110). Übersicht der in den einzelnen Wasserarten gewöhnlich vorkommenden gelösten und suspendierten Stoffe, der vorwiegend Kesselstein bildend und anfressend wirkenden Stoffe in industriellen Rohwässern, Beobachtung von Inkrustierungen. Wichtigste Verfahren zur Wasserreinigung (Permutit, Zusatz von Chemikalien, Baryt, Magnesia, Kalksoda, Decker-Regenerativ, Lysogen, Elektrolyse). Erörterung dieser Fragen für Dampfkessel, Kühlelemente, Kondensatoren usw. Wichtigste Verfahren bei Kühlelementen usw. Mechanische Reinigung, Erhöhung der Wasserdurchflußgeschwindigkeit, Verfahren von Bogner, Turbo-Faktor-Spülverfahren, kegelförmige Spülrohre, Doppelkondensatoren, Chemisch-Mechanische Kühlwasservergütung, u. a. Kalkreinigung, Aufbereitung mit Permutit, Anwendung freier Säuren, Impfung des Kühlwassers, Sozonitverfahren. Kritik der einzelnen Verfahren. Zweck der keine Vollständigkeit anstrebenden Abhandlung ist Anregung zur weiteren Klärung aller dieser Fragen durch Zugängigmachung der an vielen Stellen gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse an die Allgemeinheit.

Wasserverkehr.

Der Dreischrauben-Passagier- und Frachtdampfer „Cap Polonio" der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Hamburg. Von E. Foerster u. G. Sütterlin (Werft, Reed., Haf. 22. VIII. 22 S. 488*). Schiffbaulicher Teil, u. a. Ruderanlage und Telemotor zur hydraulischen Bewegung der Wechselschieber der Rudermaschine sowie funkentelegraphische Einrichtung. Maschinen- und Kesselanlage: Wahl des Antriebs und Wirtschaftlichkeit. Massenausgleich. Abdampfturbine. Wellenleitungen, Stevenrohre und Propeller. Haupt- und Hilfskondensation. Kohlensäurekältemaschine. Wasserrohrkessel mit Ölfeuerung. Pumpen. Rohrleitungen und Behälter. Lüftung der Maschinen- und Kesselräume. Nach Sachgruppen geordnete Übersicht aller in wesentlichem Maße mit Anfertigungen oder Lieferungen am Bau auf der Werft von Blohm & Voß in Hamburg und an den Betriebsgrundlagen des Riesendampfers beteiligten Firmen.

Das strombetätigte Ruder. Von Flettner (Werft, Reed., Haf. 22. VIII. 22 S. 537*). Erläuterung der Grundlagen einer die Strömung zur Erzeugung der Verstellkraft der Ruder heranziehenden Einrichtung an Hand der elementaren physikalischen Vorgänge. Einzelheiten des Getriebes. Versuchseinrichtung der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt zum Messen der Verstellkräfte und der Seitenkräfte auf das Hinterschiff. Erfahrungen mit dem mit der neuen Einrichtung versehenen Dampfer. Konstruktionszeichnung von dessen Ruder. Verschiedene andere solche Ruderanordnungen.

Werkzeuge.

Gleisstopfmaschinen. Von Strommenger (Krupp-Mon. IV 22. S. 81*). Die mit Preßluft durch ein tragbares Aggregat betriebenen pneumatischen Gleisstopfmaschinen werden beschrieben und einige Vergleichszahlen gegenüber dem Handstopfen angegeben.

Die Pflege der Werkzeuge. Von Berck (Anz. Essen 26. u. 29. VIII. 22 S. 1 u. 2*). Nachschleifen von Dreh- und Hobelwerkzeugen und von Fräsern. Falsche und richtige Stellung der Schleifscheiben beim Anschliff. Anschliff mittels Tellerscheibe und Topfscheibe. Universalwerkzeugschleifmaschine. Fingerführung für Fräser und für Reibahlen. Schleifen von schneckenförmigem Stirnradfräser, Hohlschleifen von Metallsäge, Schärfen von Kaltkreissäge, Schärfeinrichtung für Spiralbohrer, Schleifen von Maschinenmesser. Einrichtung der Werkzeuglager für allgemeine und für Sonderwerkzeuge.

Herstellung eines Blockwerkzeuges zum genauen Nachschneiden (WT 1. IX 22 S. 515*). Entwurf und Herstellung eines Nachschneidwerkzeuges für ein 1,5 mm starkes Messingteilchen, das hohe Genauigkeit und vollständige Austauschbarkeit nach beiden Seiten aufzuweisen hat.

Werkzeuge und Herstellungsverfahren für Anker- und Polbleche (WT. 1. X. 22 S. 596*). Säulenwerkzeuge zum Lochen, Ausschneiden und Nuten. Folgewerkzeug für Bürstenhalterhebel.

Wirtschaftliches.

Miama. Mitteldeutsche Ausstellung Magdeburg. Von Lehmann (Bauing. 31. VII. 22 S. 444). Gedrängter Bericht über die die Gebiete der Siedlung, der Sozialfürsorge und der Arbeit (Arbeitswesen, Rohstoffwirtschaft, Verkehrswesen, Kommunalwirtschaft) umfassende Ausstellung. Neuzeitlicher Geist beherrscht die gut durchgeführte, auf geeignetem Gelände errichtete Hallenanlage. Die starke Beschickung seitens staatlicher Behörden, Kommunalverwaltungen, wirtschaftlicher Verbände, wie auch von Industrie, Gewerbe und Handwerk läßt den Zweck der Ausstellung, Aufruf, Zusammenfassung und Vorführung der für den Wiederaufbau erforderlichen Kräfte, als erreicht erscheinen.

Wohlfahrt.

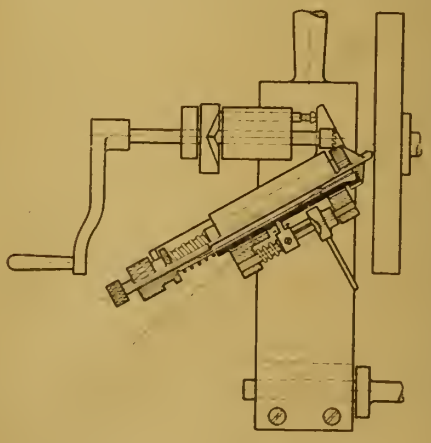
Sicherheit vor allem! Von Haag (WT. 15. X. 22 S. 542). Sicherheit im öffentlichen Verkehr. Erziehung zur Erkennung von Gefahren. Sicherheit in industriellen Betrieben und ihre Auswirkung auf andere industrielle Fragen.

Die Unfallziffern der Kruppschen Betriebe (Krupp-Mon. IX. 22. S. 216*). Zusammenstellung der Unfälle auf 1000 Mann Belegschaft umgerechnet. Die Lehrlingwerkstatt steht obenan. Federwerkstatt und Stahlformerei steigen beträchtlich seit 1913. Von 11 Betrieben steigen seit 1920 5 in der Unfallziffer, z. T. beträchtlich. Vergl. auch Krupp.-Mon. Bd. 2, 1921, S. 212.

PATENTBERICHT.

Klasse 67 a. Nr. 345 104.

Spiralbohrerschleifmaschine. Mars-Werke A.-G., Nürnberg-Doos.

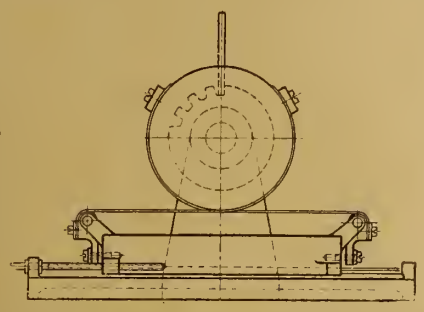


An einem zwecks Schleifzonenverschiebung längs der ebenen Schleiffläche hin und her schwingbaren Bohrerhaltergestell ist die zur Schleifspindel lotrechte Achse des hin und her pendelnden Bohrerhalters angeordnet, der das, samt Klemmbackenhülse und unter Mitwirkung des Hubanschlages gegen diese durch eine zweite Kurvensteuerung o. dergl. achsial anschiebbare, Klemmhülsenfutter aufnimmt. Das Kurvenscheibensteuergetriebe sitzt mit zwischengeschaltetem, in der Länge verstellbarem Übertragungsschieber auf einer besonderen, am Haltergestell gelagerten Spindel die durch Zahnradvorgelege den Bohrerhalter im Übersetzungsverhältnis 1:2 antreibt.

Klasse 67 a. Nr. 354 747.

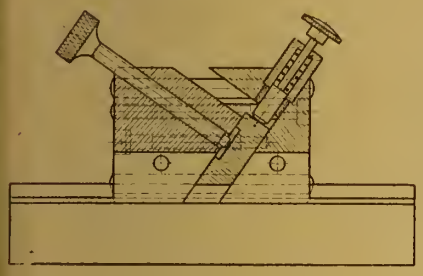
Vorrichtung zur Herstellung der Teilungen auf Teilscheiben o. dergl. durch umlaufende Schleif- oder Frässcheiben. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Göteborg, Schweden.

Zur Drehung des Werkstückes in die verschiedenen Teilstellungen wird der bei Zahnradschleifmaschinen besonders für das Abwälzverfahren bekannte Wickelbandmechanismus verwendet, und zwar in Schraubenlinienwicklung oder Parallelwicklung bei feststehender, das Werkstückaufnehmender Achse des Wickelzylinders und Befestigung der beiden Bandenden auf einem mittels Mikrometerschraube nach einem Lehrmaß o. dergl., das zwischen Anschlagflächen am Schlitten und seinem Bett eingesetzt wird, genau einstellbaren Schlitten.



Klasse. 67 a. Nr. 355 008.

Verfahren zum Schmirgeln von Profilflächen an Werkzeugstählen o. dergl. R. Stock & Co. Spiralbohrer-, Werkzeug- und Maschinenfabrik A.-G., Berlin-Marienfelde.

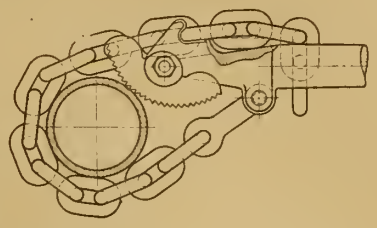


Der Profilstahl wird mittels eines ihn verschiebbar haltenden, eine Längs- und Querführung bildenden, an der Sitzfläche gleich profilierten Stützklotzes auf einer mit Gegenprofil versehenen, mit Schleifmittel bestrichenen Schiene hin und her verschoben.

Klasse 87 a. Nr. 354 129.

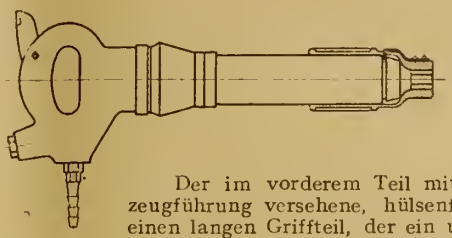
Kettenrohrzange. J. H. Williams & Co., New York, V. St. A.

Die gezahnte Arbeitsfläche der Greifbacke ist teilweise über die ganze Breite voll, teilweise für den Durchgang der Kette gegabelt, und die Kette ist hinter der Greifbacke am Zangengriff befestigt, so daß sich die Kette dicht um dünne Rohre legen und so den gegabelten Backenteil fest greifen kann, während der volle Backenteil zum Erfassen von Flansehen dient.



Klasse 87 b. Nr. 354 562.

Handwerkzeugumsetzer für Preßluftwerkzeuge. Maschinenfabrik Rheinwerk A.-G., Langerfeld b. Barmen.

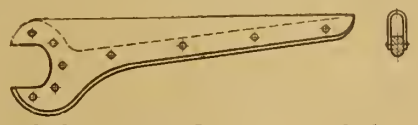


Der im vorderem Teil mit mehrkantiger Werkzeugführung versehene, hülsenförmige Umsetzer hat einen langen Griffteil, der ein unmittelbares Erfassen des Umsetzers durch die Hand gestattet.

Klasse 87 a. Nr. 355 017.

Mutterschlüssel, insbesondere für Leichtbau. Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H., Friedrichshafen a. B.

Er besteht aus einem durch Umbiegen eines Bleches erhaltenen Hohlkörper, dessen Wände unter Zwischenschaltung einer entlang dem Maul und der offenen Längsseite sich hinziehenden Fülleiste miteinander vernietet sind.



AUS WERKSTATT UND BÜRO.

Frage 58.

1. Im Jahrgang 1915 der WT. in Heft 4 gibt Flender in seiner Berechnung den Scherdruck

$$P = \frac{s^2 \cdot \sigma}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1$$

an, was nach meinem Dafürhalten richtig ist, denn es gibt die bei geneigten Scherblattkanten entstehende Dreieckfläche mal der Materialfestigkeit an; genau wie bei gleichlaufenden Scherblattkanten, wo der Scherdruck p, nach der Hütte,

$$p = \sigma_w \cdot b \cdot \delta$$

ist. Dagegen gibt die Hütte den Scherdruck für geneigte Scherblattkanten mit

$$p = \frac{\sigma_w \cdot 0{,}225 \cdot \delta^2}{\operatorname{tg} \eta} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2$$

an. Hülle bezieht sich in seinem Buch „Werkzeugmaschinen" auch auf Fischer, wo er den Scherdruck für geneigte Scherblattkanten angibt, und setzt Formel 2 ein, wie man diese auch noch in verschiedenen anderen technischen Büchern finden kann.

Wie abweichend die Ergebnisse der beiden Formeln sind, sei an folgendem Beispiel gezeigt:

Blechdicke: s (δ) = 20 mm.

Neigung der Scherblattkanten: $\measuredangle \varphi (\eta) = 8°$.

Materialfestigkeit: σ_w = 45 kg/mm² für Formel 2.

Also: $$P = \frac{s^2 \cdot \sigma_w}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi} = \frac{20^2 \cdot 45}{2 \cdot 0{,}1405} = \underline{64\,000 \text{ kg}} \quad \ldots \quad (1$$

$$p = \frac{0{,}225 \cdot \sigma_w \cdot \delta^2}{\operatorname{tg} \eta} = \frac{0{,}225 \cdot 45 \cdot 20^2}{0{,}1405} = \underline{29\,000 \text{ kg}} \quad \ldots \quad (2$$

Nach Formel 1 ist P, wie schon am Anfang erwähnt, die auf einem Schnitthub zu zertrennende Fläche mal der Materialfestigkeit.

Fischer schreibt jedoch in seinem Buch „Werkzeugmaschinen", Ausgabe 1900, Seite 490 ff., von einem Bruch des Materials, der bei einer bestimmten Eindringungstiefe stattfindet.

Die Schlußformel 104 für p lautet:

$$p = \frac{0{,}11 \cdot \sigma \cdot \delta^2}{\operatorname{tg} \eta},$$

was nochmals eine Verminderung um die Hälfte des Wertes der Formel 2 wäre. Da die Hütte den größten Scherdruck p bei gleichlaufenden Scherblattkanten mit

$$p = \sigma_w \cdot b \cdot \delta$$

angibt, also die gleiche Annahme wie bei Formel 1 hat, setzt sie sich in Gegensatz zu Formel 2, in der nicht mit einem vollständigen Durchschneiden des Materials, sondern mit dem eintretenden Bruch gerechnet wird.

2. Meine zweite Frage betrifft die Ableitung der Scherdruckformel von Fischer.

Nach Fig. 903, Seite 489, von Fischer, „Werkzeugmaschinen", Ausgabe 1900, müßte die dritte Formel von oben auf Seite 490 für den rechtwinklig zur Scherblattbrust gerichteten Druck:

$$\sigma \cdot dx \cdot \delta \frac{x}{a} \cdot \underline{\sin \beta}$$

heißen und nicht, wie angegeben,

$$\frac{\sigma \cdot dx \cdot \delta \frac{x}{a}}{\underline{\sin \beta}}.$$

Denn, wenn $dp = \sigma \cdot dx \cdot \delta \frac{x}{a}$ ist, so muß die rechtwinklig zur Scherblattbrust wirkende Kraft nach Fig. 1 sein:

$$b = c \cdot \sin\beta = \sigma \cdot dx \cdot \delta \frac{x}{a} \cdot \sin\beta.$$

Ich bitte um Aufklärung über diese Unstimmigkeiten.

Antwort.

Zu Frage 1.

a) Für den Fall der Scherblätter mit parallelen Schneiden. Die Hütte gibt für diesen Fall an:

$$p = \sigma_w \cdot b \cdot \delta,$$

ganz entsprechend Fischer, S. 496, Gl. 112, in Auflage 1900. In beiden Fällen liegt wohl die — auch von Ihnen angeführte — Vorstellung zugrunde, daß durch die aufsetzenden Schneiden die in der Ebene dieser liegende Querschnittsfläche ($F = b \cdot \delta$) bis zu ihrer Scherfestigkeit beansprucht wird.

b) Für den Fall der Scherblätter mit gegeneinander geneigten Kanten.

Flender überträgt offenbar die unter a) angeführte Vorstellung: Widerstand = Querschnittfläche × Scherfestigkeit ohne weiteres auf diesen Fall b, denn analytisch

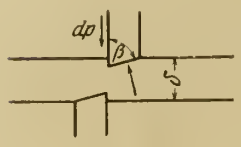


Fig. 1.

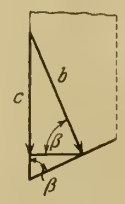


Fig. 5.

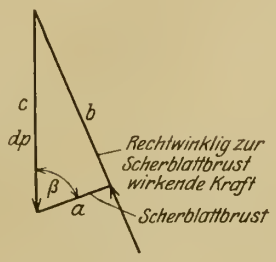


Fig. 2.

Fig. 3.

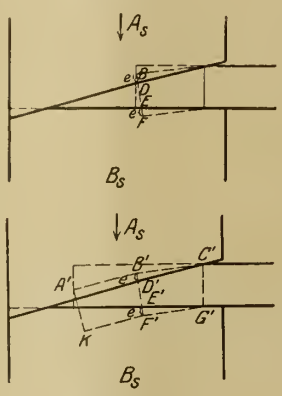


Fig. 4.

ist die in Frage stehende Δ-Fläche $F = \frac{s^2}{2 \operatorname{tg} \psi}$. Hiergegen muß — im Sinne der Ableitung von Fischer — m. E. Folgendes angeführt werden:

Der Vorgang des Abscherens bei geneigten Scherblattkanten ist wesentlich verschieden von dem bei parallelen Scherblattkanten. Bei Fall a muß das Abscheren des Bleches auf der ganzen Arbeitsbreite gleichzeitig geleistet werden. Die Kanten des Scherblattes setzen sich auf das abzuscherende Material auf und drücken gleichmäßig auf der ganzen Breite in das Material ein, bis die Scherfestigkeit der Querschnittsfläche überwunden ist; dann erfolgt das Abscheren gleichzeitig auf der ganzen Breite.

Bei Fall b setzt das Eindrücken der Scherblattkanten zunächst auf einer Seite des Bleches ein, von oben und unten (Fig. 3). Wenn ein genügend starker Druck durch die Scherblattkanten auf das Blech ausgeübt wird — die Eindringungstiefe e gibt hierfür das Maß — so wird in der Linie D E das Abscheren einsetzen, und diese Scherlinie wird, entsprechend dem weiteren Niedergehen des Scherblattes, nach rechts durch das Material hindurchwandern. Das Abscheren erfolgt also gleichmäßig durchlaufend (immer in der Linie, in der die Eindringungstiefe erreicht ist) im Gegensatz zu Fall a, in dem auf der ganzen Breite gleichzeitiges Abscheren erfolgen muß. Fig. 4 zeigt das Bild im nachgeschobenen Zustand des Bleches. Längs A' B' ist bereits abgeschert, längs B' C' erfolgte das Eindringen der Schneiden.

Aus diesen Ausführungen geht wohl schon hervor, daß im Fall B die Fläche B' C' G' F' nicht als „widerstehende Fläche" im eigentlichen Sinne wie unter Fall a anzusprechen ist; es nimmt vielmehr von C' nach B' herüber linear wachsend in dieser Fläche die Beanspruchung zu.

Auf dieser Vorstellung aufbauend, hat Fischer in seinen „Werkzeugmaschinen" versucht, die Kraft p als Integral aller Einzelkräfte auf Differentialschritten dx von B' nach C' zu erfassen (siehe Gleichung 95, S. 489 in Ausgabe 1900):

$$p = \frac{\sigma \cdot \delta}{a} \int_{x=0}^{x=a} x \, dx,$$

wobei a dem B' C' entspricht.

Da obige Ausführungen ganz im Sinne der ausführlichen Ableitung von Fischer gehalten sind, dürften nunmehr die Gründe für das Vorgehen von Fischer klar liegen. Er stellt dem durch die Scherbacken auf das Blech übertragenen Druck (Eindringungswiderstand) den Widerstand gegenüber, den das Material in der Fläche B' C' G' F' entgegensetzt (Scherwiderstand). Hiermit ergibt sich dann ohne weiteres die Erklärung für das Auftreten der Koeffizienten 0,11 u. 0,063 gegenüber 0,5 ($\frac{1}{2}$) bei der Formel von Flender. Es hängt die Größe dieses Faktors auch unmittelbar von der gemachten Annahme des Verhältnisses $\frac{\sigma}{\sigma_1} = \frac{K_s}{K_z}$ = Scherfestigkeit durch Druckfestigkeit ab. Fischer wählt dieses Verhältnis mit 0,9 u. 0,5 (Gleichung 101) und gelangt damit zu den Reduktionsfaktoren 0,22 u. 0,12 gegenüber den Werten von Flender.

Hieraus ergibt sich dann unmittelbar das Verhältnis der von Ihnen als zahlenmäßiges Beispiel angeführten Werte:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Flender:} & 1.\ P = 64\,000 \\ \text{Hütte:} & 2.\ P = 29\,000 \end{array}\right\} \frac{64\,000}{29\,000} = \frac{1}{0{,}45} = \frac{0{,}5}{0{,}225}.$$

Die Hütte gibt für $\frac{K_s}{K_z}$ für Bleche an: 0,84 bis 0,87.

Zu Frage 2.

Man muß — im Sinne der Ableitung von Fischer — beachten, daß an der von Ihnen angezogenen Stelle von dem an der Schneide notwendigen Druck auf das hierfür erforderliche b als Druck gegen die schräge Fläche des Scherblattes geschlossen werden soll. Diese aus dem Druck auf einen schräg liegenden Flächenstreifen von der Breite dx resultierende Kraft muß aber notwendigerweise größer sein als p, da sie in Richtung von b nur eine Komponente senden kann. Es muß also das Kräftedreieck nicht wie in Fig. 2, sondern wie hierneben in Fig. 5 angesetzt werden. Hieraus ergibt sich:

$$\sin\beta = \frac{c'}{b'} = \frac{\sigma \cdot dx \cdot \delta \frac{x}{a}}{\sin\beta},$$

ganz entsprechend der Ableitung von Fischer. Sti.

Zur Beachtung! Rücksendung von Handschriften, Zeichnungen, Klischees, Mustern usw. erfolgt nur auf bei der Einsendung ausdrücklich ausgesprochenen Wunsch. — Allen Einsendungen ist ausreichendes Porto für Rücksendung bei Nichtverwendbarkeit beizufügen. Anfragen nach Herstellungsverfahren, Bezugsquellen usw. ist eine Anzahlung von 50 Mark für die Porti der durch die Schriftleitung anzustellenden Ermittlungen und die entstehenden Barauslagen beizufügen, außerdem die Bezugsquittung für das laufende Vierteljahr. Antworten auf Anfragen von Interesse für einen größeren Leserkreis werden unter „Aus Werkstatt und Büro" bekanntgegeben. Anfragen nach Bezugsquellen werden brieflich beantwortet. Es kann keinerlei Verpflichtung hinsichtlich des Zeitpunktes der Beantwortung eingegangen werden. — Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 5 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes oder der Korrektur ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg. — Verlag von Julius Springer in Berlin.

WERKSTATTSTECHNIK.

LEIPZIGER MESSE 1922.

FORTSCHRITTE IM DEUTSCHEN WERKZEUGMASCHINENBAU.

EINLEITUNG.

Zum vierten Male innerhalb zweier Jahre sammelt der deutsche Werkzeugmaschinenbau seine Kräfte, um auf einer geschlossenen Ausstellung im Leipziger Messehaus die neuesten Leistungen dieses wichtigen Industriezweiges Deutschlands dem In- und Auslande vorzuführen. Es ist keine kleine Aufgabe, in der kurzen Zeitspanne eines Jahres immer wieder Neuerungen zu erdenken, durchzuarbeiten, auszuführen, zu erproben und dann nur wirklich Gutes und Fortschrittliches vorzuweisen. Die Teilnehmerzahl der Aussteller ist von 176 im Jahre 1921 auf 241 bei der 4. Ausstellung im Frühjahr 1922 angewachsen. Die Ausstellungfläche beträgt 6900 qm, wobei vorausgesetzt ist, daß der Anbau der Halle F, die das Messeamt eigens für den deutschen Werkzeugmaschinenbau aufführen läßt, rechtzeitig fertiggestellt wird. Nur dem vollkommenen Zusammenschluß des deutschen Werkzeug- und Werkzeugmaschinenbaues in seinen Vereinen und Verbänden:

1. Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken	mit	395	Firmen
2. Verein Deutscher Holzbearbeitungsmaschinenfabriken	„	80	„
3. Verein Deutscher Schleifmittelwerke	„	30	„
4. Deutscher Präzisionswerkzeug-Verband	„	120	„
5. Deutscher Spiralbohrer-Verband	„	20	„
zusammen	mit	645	Firmen

mit mehr als 100 000 Arbeitern kann eine so erstaunliche Leistung gelingen. Möglich gemacht wurde sie überhaupt nur durch die straffe Gliederung des Vereins in Unterverbände, die gewissermaßen die großen Typen des Werkzeugmaschinenbaues für sich bearbeiten, wie Drehbänke — Revolverdrehbänke und Automaten — Schleifmaschinen — Bohrmaschinen — Abstech- und Zentriermaschinen — Gewindeschneidmaschinen — Karusselldrehbänke — Radsatzdrehbänke — Shapingmaschinen — Kaltsägen — Hämmer — Fräsmaschinen — Hobelmaschinen — Blechbearbeitungmaschinen — Schwerwerkzeugmaschinen.

Trotz der großen für diese Zwecke zur Verfügung gestellten Bodenfläche ist es vielen Firmen nicht möglich gewesen, ausreichenden Platz oder überhaupt nur Platz zu bekommen. Es verfügen auch nicht alle Firmen über genügende Arbeitkräfte, die zur rechtzeitigen Herstellung von großen Ausstellunggegenständen nötig sind, und über genügende Geldmittel, die es ihnen gestatten, die hohen Kosten einer solchen, wenn auch nur kurzen Ausstellung zu bestreiten.

Die Schriftleitung der „Werkstattstechnik" hat es daher unternommen, in diesem Messeheft gewissermaßen eine Ergänzung der Ausstellung zu bringen und auch allen denen zum Worte zu verhelfen, die aus Zeit- oder Platzmangel nicht ausstellen konnten, und die dennoch in dem verflossenen Jahre eine bemerkenswerte Leistung auf ihrem Arbeitgebiete vollbracht haben. Wir bringen daher gleichsam als Ergänzung der lebendigen Ausstellung eine Übersicht in Buchform und hoffen, dadurch eine bleibende Erinnerung an das vergangene Arbeitjahr geschaffen zu haben. Außerhalb des Rahmens der normalen Werkzeugmaschinen und Werke haben wir versucht, bemerkenswerte Sondermaschinen in deutschen mustergültigen Betrieben ausfindig zu machen, die einem wichtigen Sonderzweck dienen, so z. B. der Herstellung von Automobilteilen, Eisenbahnbremsen u. dergl. Auch Sondervorrichtungen und -werkzeuge haben wir gesammelt, um auch die innere Tätigkeit des deutschen allgemeinen Maschinenbaues auf dem Gebiete der Metall- und Holzbearbeitung, die so leicht dem Außenstehenden nicht kund wird, der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Dadurch wollten wir anregen, auf diesem so überaus wichtigen und fruchtbaren Gebiete fortzuarbeiten, um den deutschen Maschinenbau von fremden Vorbildern und Erzeugnissen nach Möglichkeit frei zu machen und ihm dazu zu verhelfen, auf eigenen Füßen auch auf diesem Gebiete zu stehen. Wenn die Gesamtarbeit dieses Messeheftes diese Aufgabe gefördert haben sollte, so wäre der Zweck der Veröffentlichung erreicht.

Unsere Bitte, uns neuartiges Material zur Veröffentlichung zu überlassen, ist von rd. 90 Firmen in so weitgehendem Maße erfüllt worden, daß wir außerstande waren, alle Unterlagen in diesem einen Messeheft gebührend zu würdigen. Wir lassen daher den Schluß im nächsten laufenden Hefte der „Werkstattstechnik" folgen. Wir mußten uns aber außerdem bei der jetzt erfolgten Bearbeitung auf das Äußerste beschränken und behalten uns vor, das zurückgebliebene Material demnächst in den kommenden Heften der Werkstattstechnik zu verwenden. Jedenfalls sagen wir allen Firmen, die uns durch ihre Mitarbeit unterstützt haben, an dieser Stelle verbindlichsten Dank.

Die gesamte Übersicht ist folgendermaßen gegliedert:

A. Maschinen zur Metallbearbeitung.
   1. Drehbänke.
   2. Revolverdrehbänke.
   3. Automaten.
   4. Schleifmaschinen.
   5. Hobel- und Stoßmaschinen.
   6. Bohrmaschinen.
   7. Fräsmaschinen.
      a) Plan- und Universalfräsmaschinen.
      b) Räderfräsmaschinen.
   8. Pressen, Scheren, Hämmer und Schmiedemaschinen.

B. Maschinen zur Holzbearbeitung.

C. Sondermaschinen usw.

D. Werkzeuge, Vorrichtungen und Bearbeitungverfahren.
   I. Werkzeuge und ihre Herstellung.
   II. Deutsche Massenfertigung.

Hiervon enthält das vorliegende Heft die Berichte zu A, 1—7.

Die Schriftleitung.

A. MASCHINEN ZUR METALLBEARBEITUNG.

1—3. DREHBÄNKE, REVOLVERDREHBÄNKE UND AUTOMATEN.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

1. Drehbänke.

Die Frage des richtigen Antriebes steht bei einer so vielseitig verwendeten Werkstattmaschine, wie es die Drehbank ist, heute wieder im Vordergrunde des Interesses. Stufenscheibe, Einscheibe, elektrischer Antrieb werden durcheinander verlangt, und der Hersteller steht vor der unangenehmen Notwendigkeit, sich auf alle drei Forderungen einrichten zu müssen entweder durch Schaffung von drei ganz verschiedenen Bauarten oder durch mehr oder weniger glückliche Ausgleichkonstruktionen, die meist auf eine Vereinigung von Einscheiben- und elektrischem Antrieb*) gerichtet sind. Nach der übergroßen Begeisterung für den Drehstrommotor, der heute nur noch für Bearbeitungmaschinen mit gleichbleibender Drehzahl das Feld behauptet, ist der Gleichstromregelmotor mit Recht für alle Werkzeugmaschinen überall da zur Herrschaft gelangt, wo eine weitgehende Veränderlichkeit der Drehzahlen Konstruktiongrundlage ist. Betrachtet man den Spindelkasten (Fig. 1), der, mit einem schnelllaufenden 21 PS-Motor ausgerüstet, 18 verschiedene Schnittgeschwindigkeiten nur durch Klauenkupplungen oder Verschieberäder erreicht, aber vor jeder Schaltung zweckmäßig stillgestellt werden muß, oder den Spindelkasten nach Fig. 2, der 8 Geschwindigkeitstufen durch Reibungstufen während des Ganges erreichbar macht, so ist bei dem ersten die Unbequemlichkeit der Stillstellung, bei dem zweiten die Schwierigkeit der Konstruktion der vielen Reibungkupplungen störend. In beiden Fällen wird der Wirkungsgrad infolge der großen Zahl von Rädern, Kupplungen, Lagern und Wellen gering sein, trotzdem der Regelbereich in beiden Fällen nur 1 : 10 ist.

Fig. 3 zeigt eine auf elektrischen Antrieb*) umgebaute Maschine von Schuchardt & Schütte, Berlin, mit einem Gesamtregelbereich von 1 : 27, der durch einen Stufenmotor mit Regelung von 1 bis 4 und nur 2 Räderübersetzungen erreicht wird. Dazwischen ist elektrisch jede beliebige Feinregelung durch Dreifingerkontroller möglich. Von der dreistufigen Scheibe wird nur eine Stufe, die der Kraftübertragung entsprechend vergrößert ist, benutzt, der Spindelkasten kann also künftig sehr einfach ausfallen. Die Riemenspannung besorgt eine Spannrolle mit Belastunggewicht, gegebenenfalls eine doppelseitig wirkende durch Feder belastete Spannrollenvorrichtung. Die Schaltung der Geschwindigkeiten geschieht durch ein Schalträdchen vorn und unten am Support; sie ist also in jeder Arbeitstellung sehr bequem für den Arbeiter. Die Stromzuleitung durch einfach durchhängende Panzerkabel bedeutet für Bänke bis 3 m Bettlänge keine Schwierigkeiten. Alle Schaltgriffe und Schaltgrifftafeln fallen fort, die Schaltung erfolgt in nahezu beliebig feiner Stufung während des Ganges, auch nach rückwärts bei sofortiger Bremsmöglichkeit auf Stillstand. Die Entwicklung zu hoher Stromstärken wird auch bei rücksichtlosestem Schalten durch Stromwächter mit Schmelzsicherung unmöglich gemacht. Die durchgeschmolzene Sicherung lötet sich nach Abstellen des Motors in etwa $^1/_2$ Min. wieder selbsttätig zu, so daß der Motor dann wieder ungefährdet angelassen werden kann. Von großer Bedeutung ist auch die Wahl der Motorgröße. Ohne Stromwächter mußte der Motor früher für die größtvorkommende Stromstärke berechnet werden,

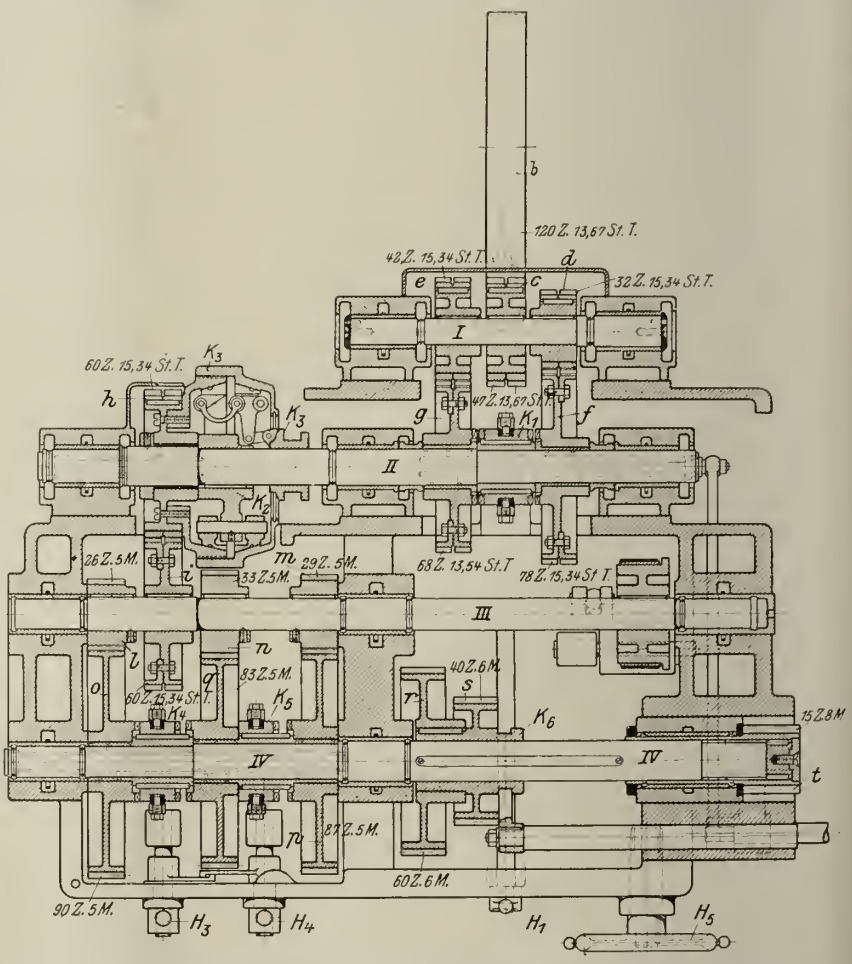


Fig. 1. Spindelkasten einer Drehbank von 21 PS. 18 Geschwindigkeitwechsel durch Räderschaltung oder Klauenkupplungen; Schaltung in der Regel bei Stillstand.

auch wenn sie selten vorkam; er wurde daher meist viel zu groß und unerschwinglich teuer. Die heutige Druckknopfsteuerung zusammen mit geeigneten Stromwächtern macht von unsachgemäßer Bedienung in weiten Grenzen unabhängig und gestatttet $^1/_3$ bis $^1/_2$ so große Motoren wie früher. Das ist das anzustrebende Ziel, zu dem der Weg gewiesen ist; vorläufig aber sind wir erst im Anfang der Anwendung der Grundsätze, und es sei daher gestattet, über die zur Zeit noch herrschenden Maschinen einen kurzen Überblick zu geben.

Fig. 4 u. 5 zeigen die gut durchgebildeten und auch äußerlich schönen schweren Schnelldrehbänke der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G. für 250 mm

*) Vergl. O. Pollok „Anlaß- und Regelvorrichtungen, Druckknopfsteuerungen und elektrische Vorschübe für Werkzeugmaschinen" in Z. VDI. 1916, S. 357; — derselbe „Werkzeugmaschine und Regulier-motor" in WT. 1921, Heft 4, S. 81; — derselbe „Ein Gleichstrommotor mit neuer Eigenheit" in AEG-Mitteilungen Juni 1921; — M. Gaze „Allgemeine Gesichtspunkte für den elektrischen Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen" in AEG-Mitteilungen Nr. 10 u. 11 von 1920.

Spitzenhöhe mit vierstufiger Scheibe und Einscheibe, nur durch die verschiedenartig ausgeführten Spindelkästen unterschieden.

Gestänges (unterste Schaftwelle) auf die Reibungkupplungen im Spindelkasten einwirkt und zum Stillsetzen bzw. zum Wechseln der Geschwindigkeiten benutzt wird.

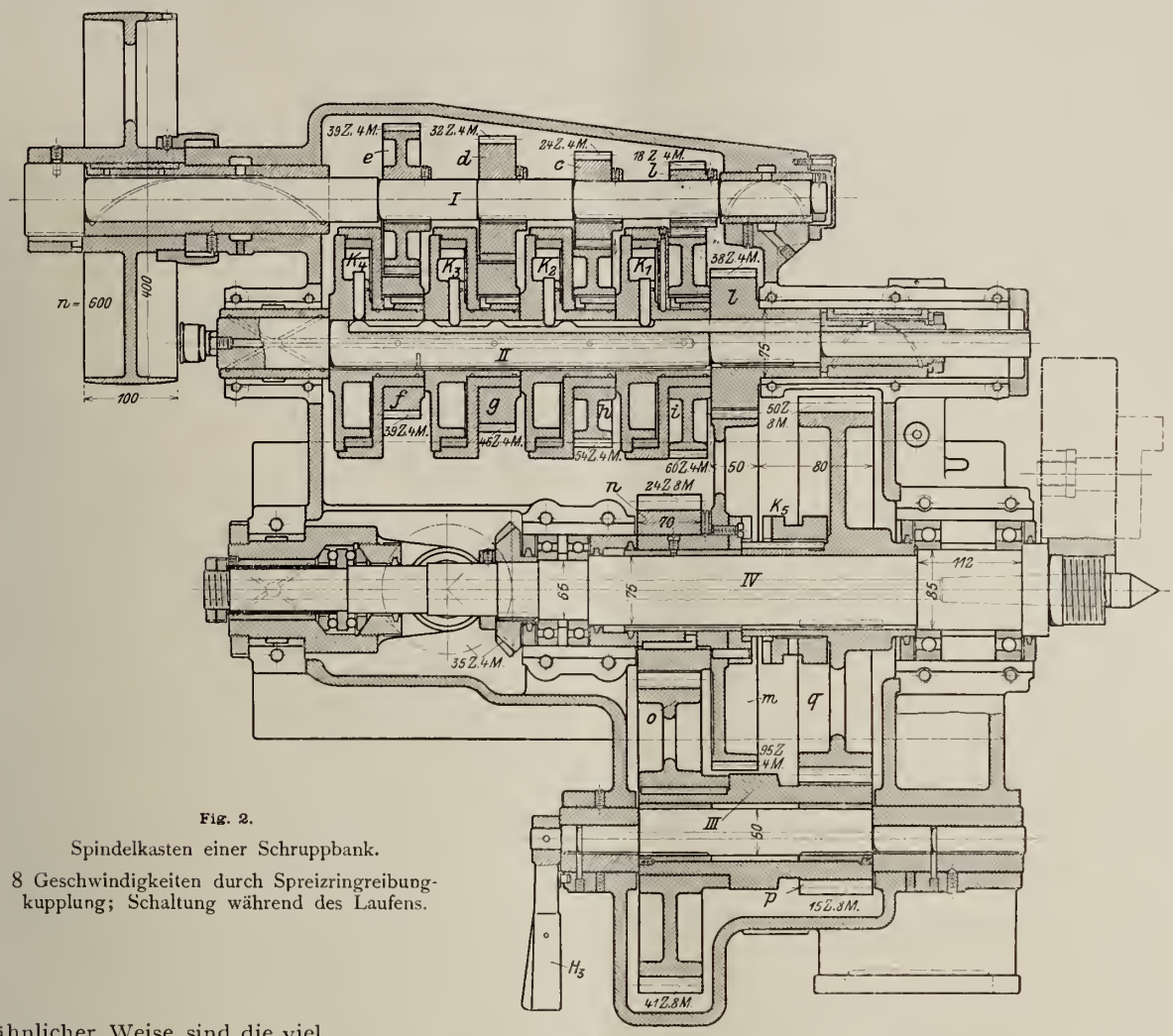


Fig. 2.
Spindelkasten einer Schruppbank.
8 Geschwindigkeiten durch Spreizringreibungkupplung; Schaltung während des Laufens.

In ähnlicher Weise sind die viel leichteren Maschinen (Fig. 6 u. 7) von Oscar Ehrlich, Chemnitz, für beide Antriebarten durchgebildet.

Die Schaerer-Bank (Alfred H. Schütte, Köln-Deutz) (Fig. 8) ist eine reine Einscheibenmaschine mit einer Reibungscheibe an der Riemenscheibe. Der Motor läuft also beim Stillstand der Maschine stromverbrauchend weiter. Die Konstruktion des vorderen Lagers (Fig. 9) ist hier so gewählt, daß mit einer Rundmutter das Lager achsial und radial nachgestellt werden kann. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, das Kugellager für den Achsialdruck vor das vordere Lager in wirklich genügender Größe einzubauen.

Bei dem Stufenscheibenspindelkasten der gekröpften Schnelldrehbank von Franz Braun A.-G., Zerbst, (Fig. 10) ist jedes exzentrisch ein- und ausrückbare Rädervorgelege vermieden. Die Bedienung erfolgt nur von vorn. Das Bett ist unter der Kröpfung mit einer großen Verstärkung K versehen.

Die Einscheibenbank von Braun (Fig. 11) hat am Support einen wagerechten Hebel A, der mittels eines

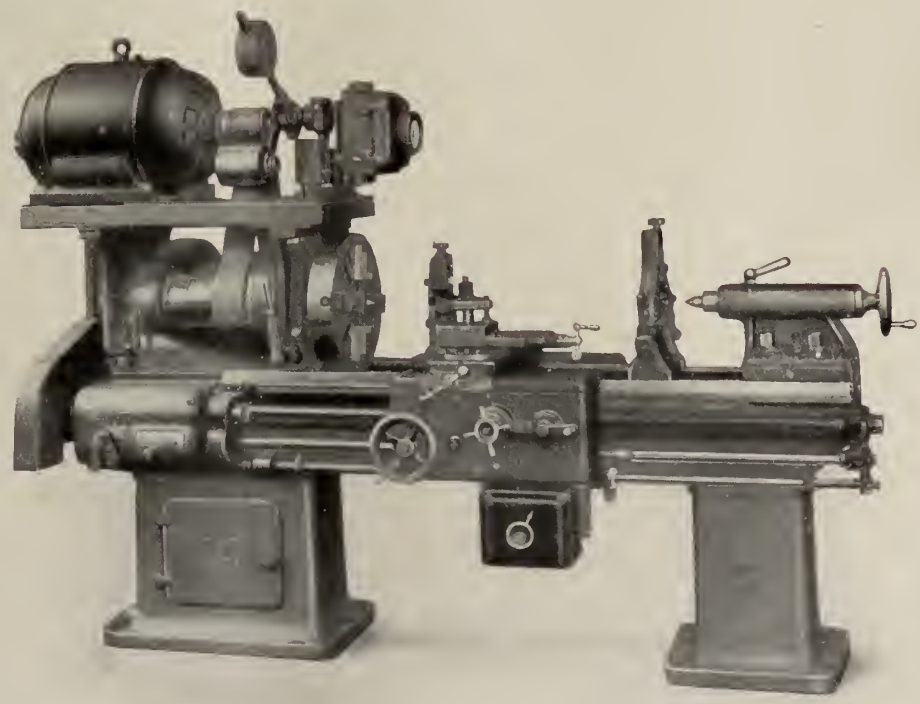


Fig. 3. Für elektrischen Einzelantrieb umgebaute Drehbank von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Fig. 4. Drehbank mit Stufenrolle der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.

Fig. 5. Drehbank mit Einscheibenantrieb der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.

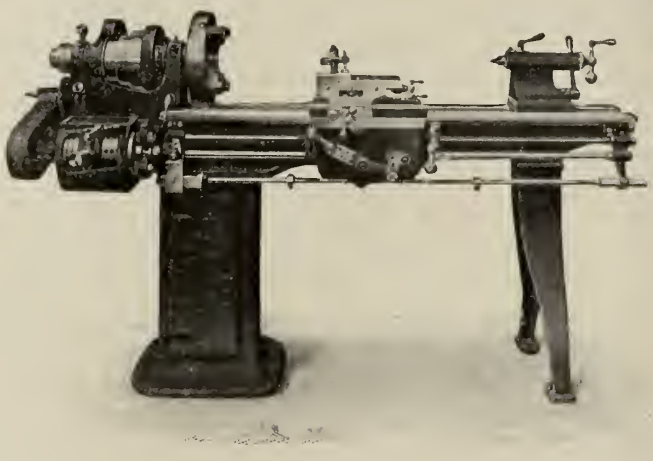


Fig. 6. Drehbank mit Stufenrolle von Oscar Ehrlich, Chemnitz.

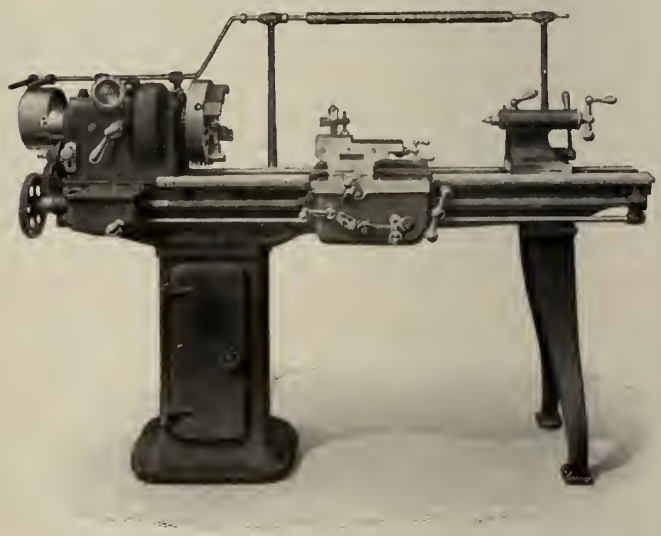


Fig. 7. Drehbank mit Einscheibenantrieb von Oscar Ehrlich, Chemnitz

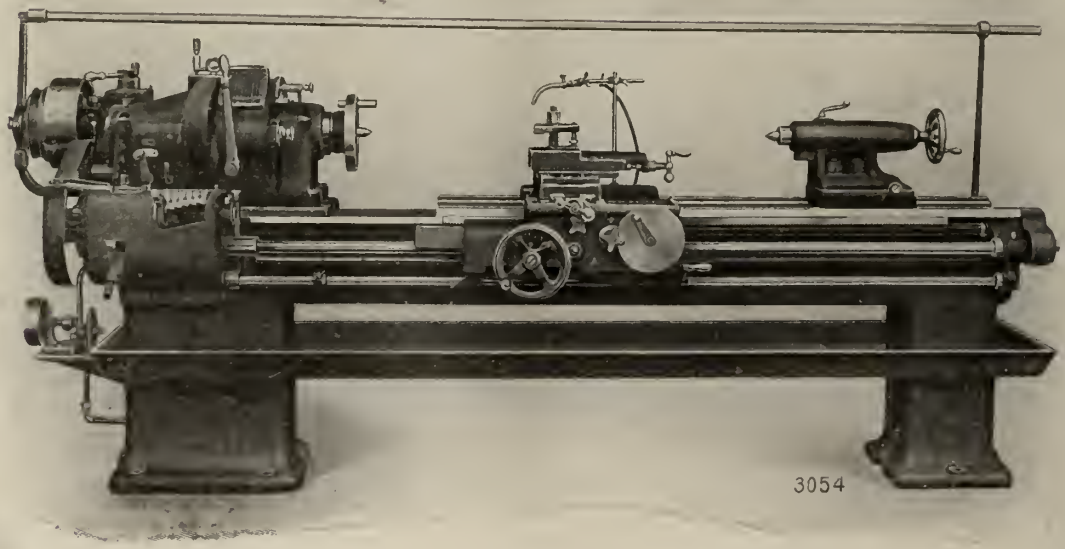


Fig. 8. Bank von Schaerer & Co., Karlsruhe i. B. (Alfred H. Schütte, Köln-Deutz).

G. Kärger A.-G., Berlin, (Fig. 12) und J. Gast Komm.-Ges., Berlin-Lichtenberg, (Fig. 13) bauen Zug- und Leitspindelbänke, die ebenso wie die Maschinen von Schuchardt & Schütte, Berlin, Schaerer & Co., Karlsruhe i. B., Oscar Ehrlich, Chemnitz, Franz Braun A.-G., Zerbst, Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik Wechselräderschaltkästen besitzen, mit denen durch einfache Hebelbewegungen, ohne Umstecken von Wechselrädern, die gebräuchlichsten Whitworth-, Gas- und metrischen Gewinde mit Hilfe der Leitspindel geschnitten werden können. Fig. 14 zeigt einen Schnitt durch den Wechselradschaltkasten der Kärger-Bank.

Von den bemerkenswerten Einzelheiten der Drehbänke seien folgende erwähnt. Das Bett der Maschine von Schuchardt & Schütte (Fig. 15) hat zickzackförmige Querrippen (Fig. 16), die, von einer Längswand zur anderen laufend, Dreiecke bilden, die besonders eine wesentliche Versteifung gegenüber Verdrehungbeanspruchungen bilden.*) Die Schloßplatte (Fig. 17) ist kastenförmig

*) Vergl. Aufsatz von Peters in WT. 16 vom 15. Aug. 1920, S. 441.

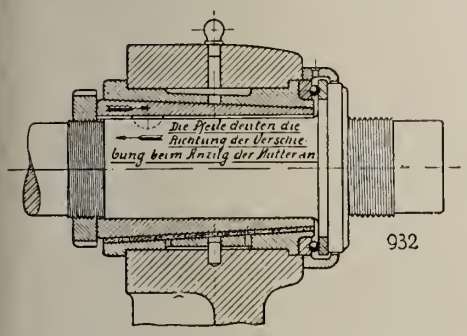


Fig. 9. Vorderlager der Schaerer-Bank mit Kugeldrucklager.

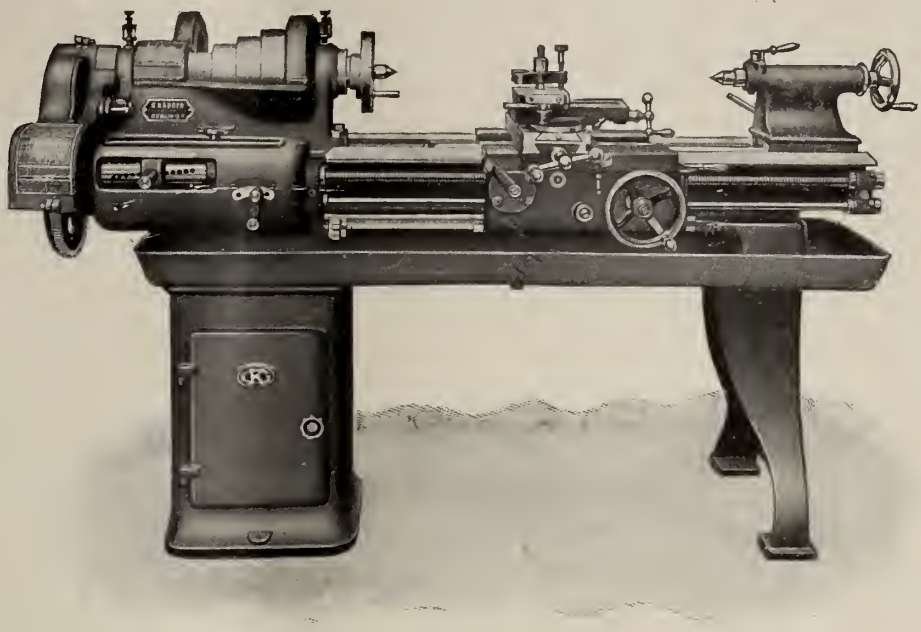


Fig. 12. Leitspindeldrehbank von. G. Kärger A.-G., Berlin.

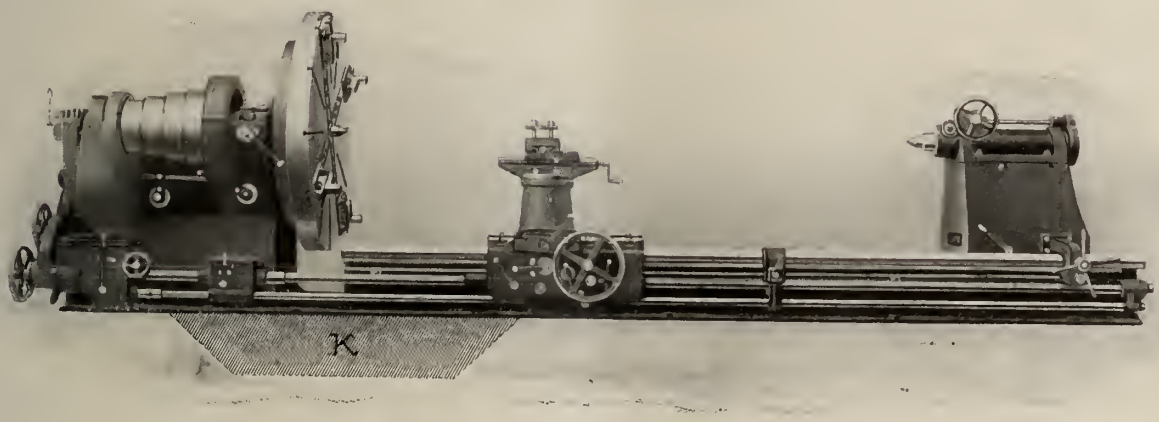


Fig. 10. Stufenscheibenspindelkasten (der gekröpften Schnelldrehbank) von Franz Braun A.-G., Zerbst.

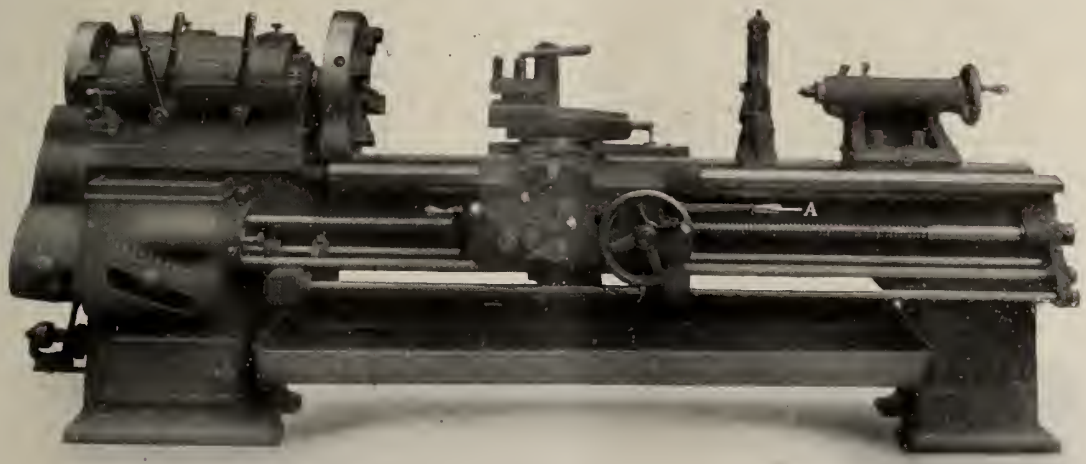


Fig. 11. Einscheibenbank von Franz Braun A.-G., Zerbst.

gebaut, so daß die Radbolzen durchweg doppelt gelagert werden können. Dadurch wird infolge Verringerung der seitlichen Abbiegungen ein sehr leichter und ruhiger Gang erzeugt.

Die Maschine von G. Kärger A.-G. hat einen Exzenterschlitten für den Stahlhalter am Supportoberteil (Fig. 18), der für den Dreher beim Gewindeschneiden besonders bei kurzen und schwachen Gegenständen von Vorteil ist, da das Ein- und Ausheben des Stahles mit diesem Exzenterschlitten genau und schnell getätigt und die Schnittzustellung beim Rücklauf des Supportes mit der Planspindel am Untersupport bequem vollzogen wird. Der Exzenterzapfen ist aus Gußstahl in einem zweiteiligen Stein aus gleichem Material gefaßt und durch Zustellkeil gegen toten Gang gesichert. Am Support ist der Bedienunghebel zum Einrücken des Lang- und Planzuges nicht mehr vorn an der Schloßplatte, sondern rechts außen am Bettschlitten angeordnet und daher besonders bequem zu bedienen.

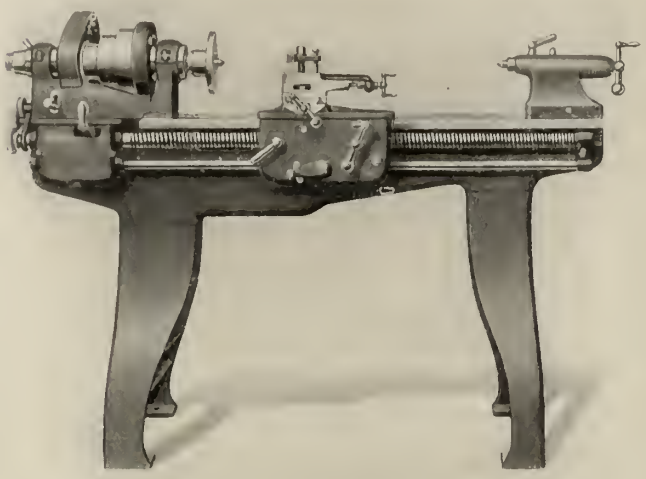


Fig. 13.
Leitspindeldrehbank von J. Gast Komm.-Ges., Berlin-Lichtenberg.

Fig. 19—21 stellten einen neuzeitigen Räderkastenspindelstock von Franz Braun A.-G., Zerbst, mit Stufenmotor dar. Interessant ist die in Fig. 22—25 gezeigte sorgfältige Zentralschmierung der beiden im Räderkasten angeordneten Antriebwellen.

Von den Drehbänken kleinster Bauart für Feinmechaniker und Uhrmacher verdienen die Maschinen von G. Boley, Esslingen, Frankfurter Uhrmacher-Werkzeug-Fabrik Lorch, Schmidt & Co. G. m. b. H., Frankfurt a. M.-West, und Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M., Hervorhebung.

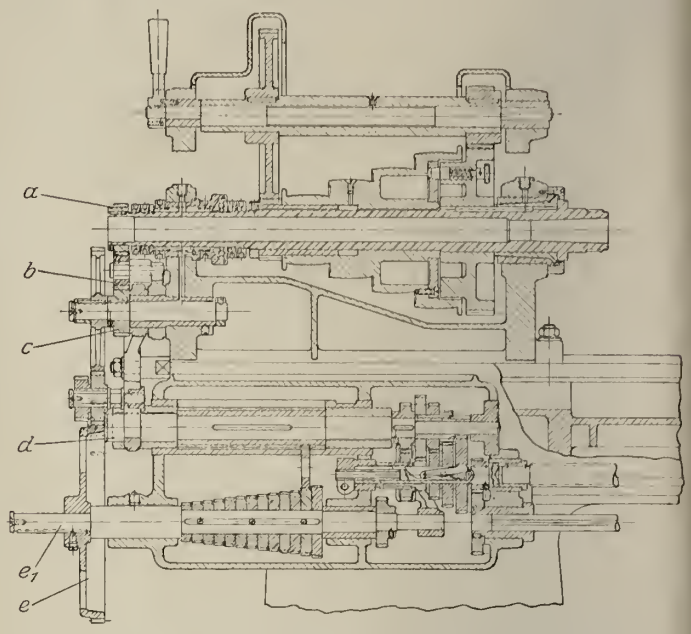


Fig. 14. Schnitt durch Spindelkasten und Wechselräderschaltkasten der Kärger-Drehbank.

Fig. 26 zeigt die Leitspindeldrehbank und Fig. 27 die erstmalige Ausrüstung mit Revolverkopf von Boley; Fig. 29 zeigt einen Mechanikerdrehstuhl von Lorch, Schmidt & Co. mit durch Gebrauchsmuster geschütztem Revolverspannkopfhebel und Fig. 28 eine Fräsmaschine für Triebe u. dergl. der gleichen Firma mit Selbstgangantrieb durch 2 Kugelgelenke mittels Auszugwelle.

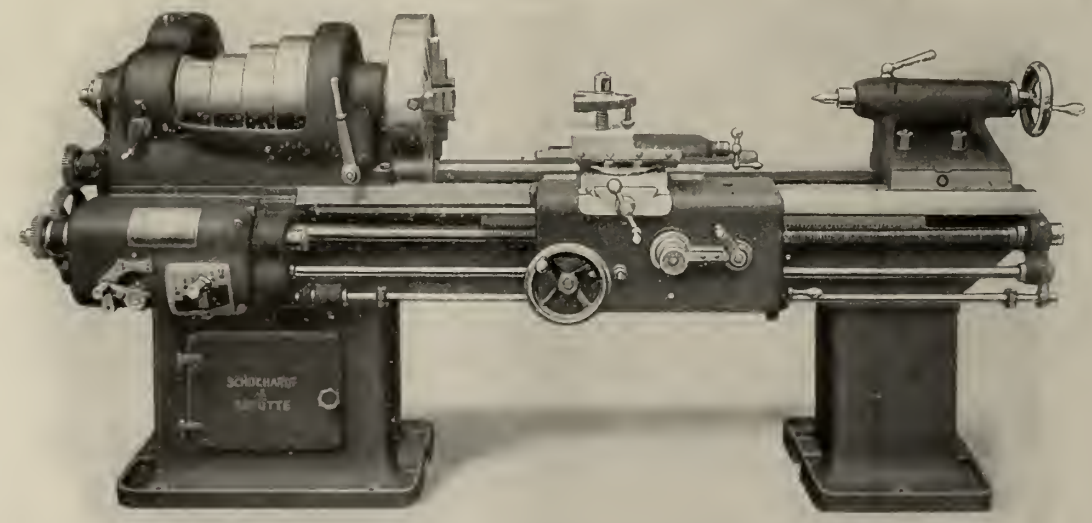


Fig. 15. Genauigkeitdrehbank von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Der Schnitt (Fig. 31) durch den Spindelstock der Genauigkeitdrehbänke (Fig. 30) von Wolf, Jahn & Co. mit Schnurrolle zeigt die durchbohrte Gußstahlspindel, die vorn und hinten in kegeligen gehärteten Gußstahlbuchsen läuft, während der Achsialdruck durch ein Kugellager vor dem hinteren Lauflager aufgenommen wird. Die Zangenspannvorrichtung wird durch Knebelschlüssel zum Anziehen von hinten her betätigt. Schutzringe vor und hinter dem Vorderlager verhüten das Eindringen von Schmutz in die Lagerstelle und ihre Beschädigung.

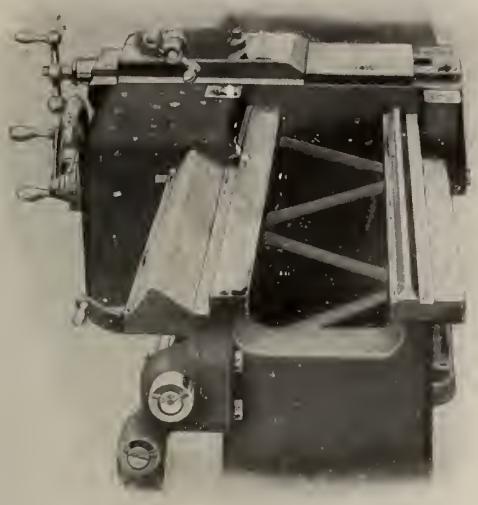


Fig. 16. Schlitten und Schlittenführung am Drehbankbett mit Zickzackquerrippen von Schuchardt & Schütte, Berlin.

Zu den Riesendrehbänken rechnen die Kurbelzapfendrehbank der Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk, und die Schiffschraubendrehbank von Wagner & Co. Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Dortmund.

Die Kurbelwellendrehbank der Kalker Maschinenfabrik A.-G (Fig. 33) hat 1400 mm Spitzenhöhe und 12000 mm Spitzenweite; sie dient zusammen mit der in Fig. 32

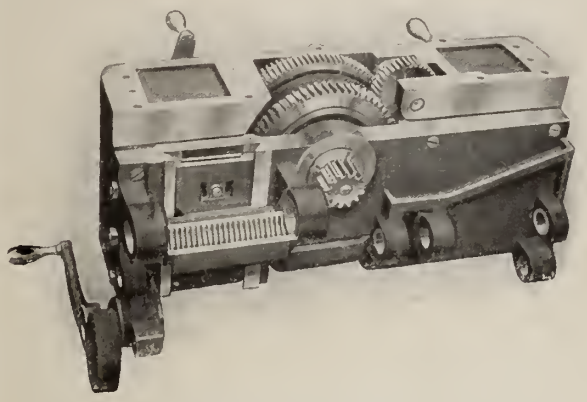


Fig. 17. Rückansicht der Schloßplatte der Drehbank von Schuchardt & Schütte, Berlin.

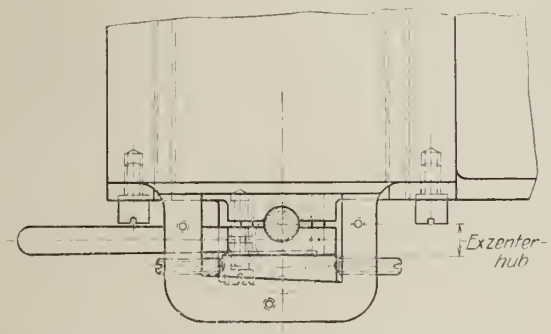


Fig. 18. Exzenterstahlhalter zum Gewindeschneiden von G. Kärger A.-G., Berlin.

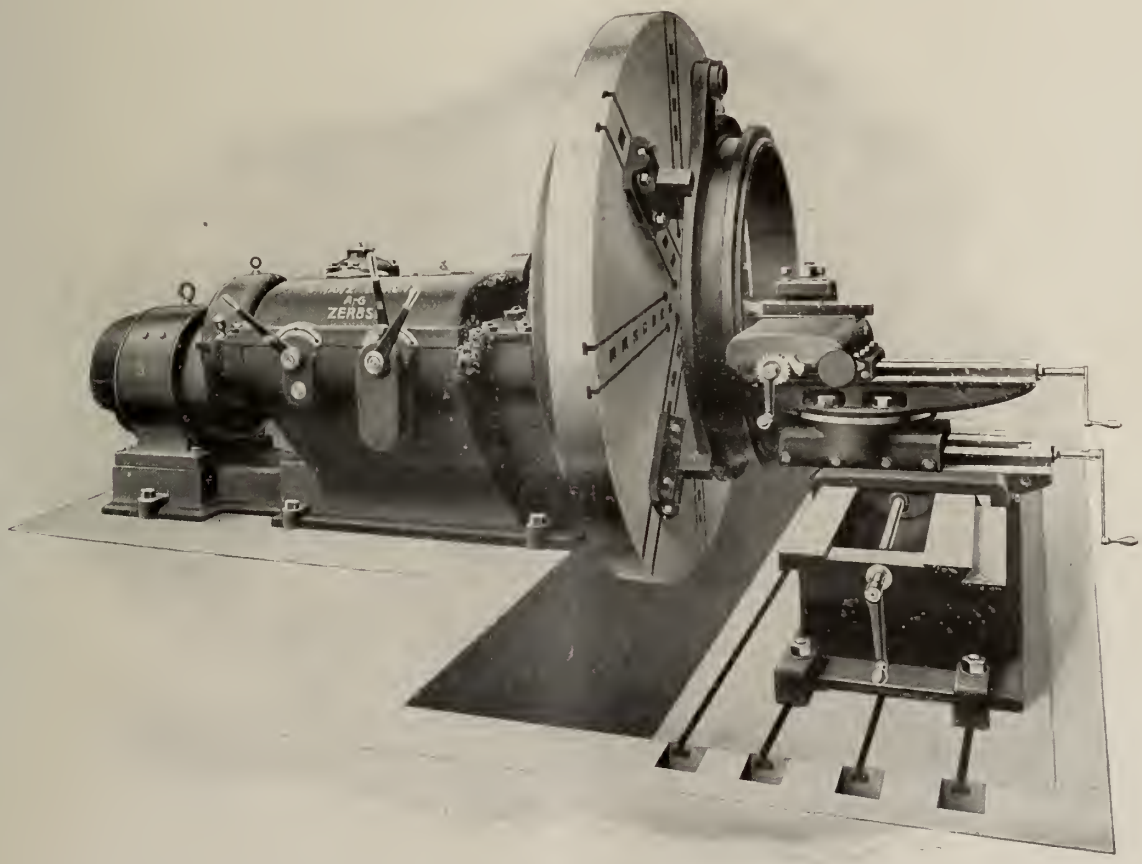


Fig. 19. Räderkastenspindelstock mit Stufenmotor von Franz Braun A.-G., Zerbst. (Hierzu Fig. 20—25. auf S. 8.)

dargestellten Maschine zum Drehen der Lagerstellen, Kurbelzapfen und inneren Kurbelwangen mit besonderer Einspannvorrichtung an der Planscheibe, die ein rasches Einstellen auf den zu drehenden Kurbelzapfen ermöglicht, besonders bei mehrfach gekröpften Wellen. Sie hat ferner Sonderbrille mit umlaufender Scheibe und mit besonderen schmalen Supporten zum Schruppen der Kurbelzapfen, sowie mit Auswuchtvorrichtung am linken Spindelstockende mittels einer auf die Hauptspindel aufgesetzten Scheibe, auf der das in einer Grube geführte, leicht einstellbare Gegengewicht als Ausgleich wirkt. Vergl. auch Fig. 34—43. Das Hohlbohren der Lagerstellen und der Zapfen an Kurbelwellen besorgt dann eine doppelte Kurbelwellenbohrmaschine (Fig. 44) der Firma mit Sonderbrillen und Vorrichtung zum Bohren der Flanschenlöcher durch aufgesetzten Mehrspindelbohrapparat.

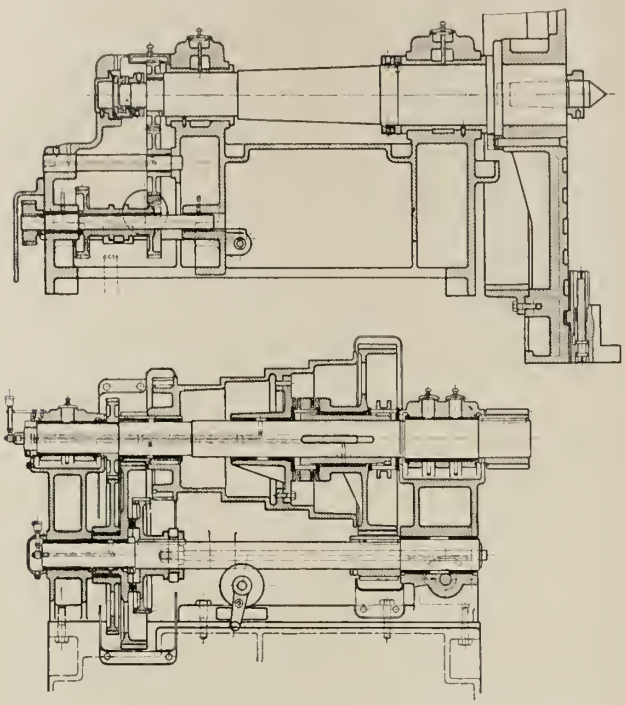


Fig. 20 u. 21. Räderkastenspindelstock mit Zentralschmierung von Franz Braun A.-G., Zerbst.

Die Plandrehbank mit Einrichtung zum Bearbeiten der Druckflächen von Schiffschrauben mit konstanter Steigung (Fig. 45) von Wagner & Co. m. b. H., Dortmund, besitzt einen Spindelstock mit 8 Geschwindigkeiten mit Antrieb durch unmittelbar gekuppelten Umkehrmotor von 35 PS und 320 bis 960 minutlich. Umdr. Die Planscheibe erhält 1 bis 48 Umdr./Min. in 16 Stufen und hat 3 kräftige Klauenkästen mit verstellbaren Stahlklauen. Um Arbeitstücke bis 4500 mm Ø spannen zu können, werden auf der Planscheibe 3 mit T-Schlitzen versehene Verlängerungen angebracht. Auf einer mit T-Schlitzen versehenen Fundamentplatte ruht ein Sondersupport für das Bearbeiten der Schraubendruckflächen.

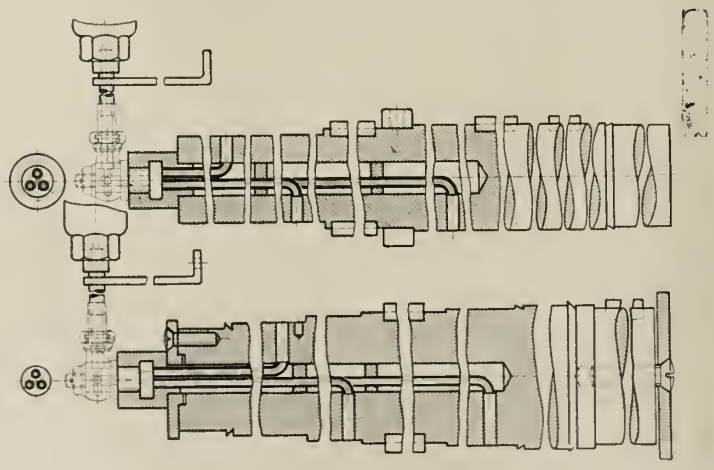


Fig. 22—25. Zentralschmierung der Antriebwellen von Franz Braun A.-G., Zerbst.

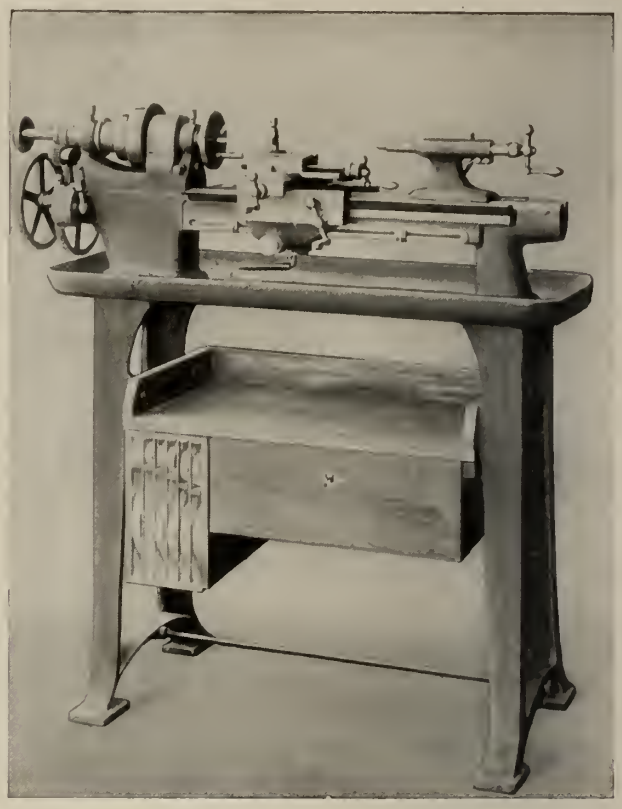


Fig. 26. Drehbank mit innenliegender Leitspindel von G. Boley, Esslingen.

Fig. 27. Revolverkopfbank von G. Boley, Esslingen.

Der Antrieb für diesen Support erfolgt vom Spindelstock durch eine Reihe von Stirnrädern auf die Antriebspindel des Supportes. Durch zwei an der Planscheibe, dem jeweiligen Hub bzw. Anschlag entsprechend, verstellbare Knaggen wird mittels Hebel und Zugstange ein elektrischer

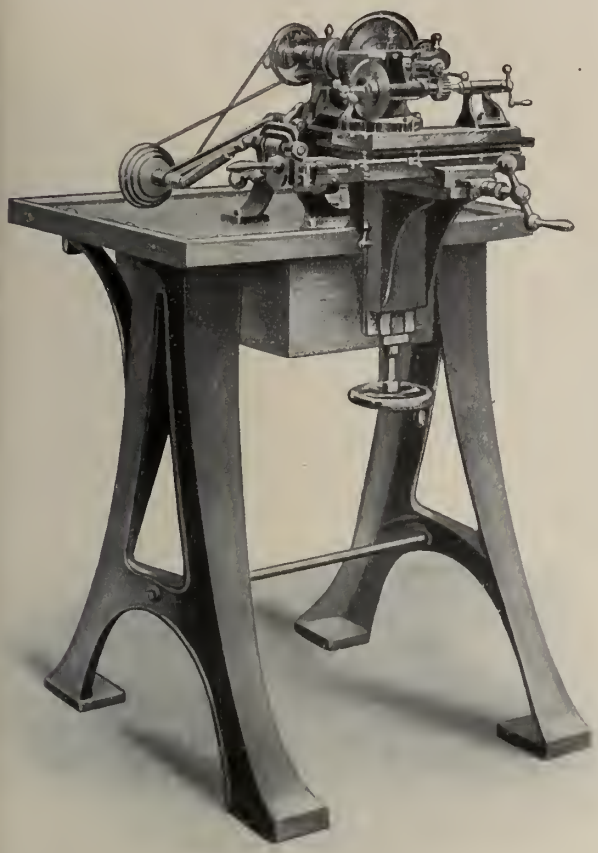


Fig. 28. Fräsmaschine mit Selbstgangantrieb durch Kugelgelenke von Lorch, Schmidt & Co. G. m. b. H., Frankfurt a. M.-West.

Umsteuerapparat betätigt, der den Motor umsteuert, wodurch die Planscheibe eine pendelnde und der Support eine hin- und hergehende Bewegung erhalten. Die Längsverschiebung des Supportes ist mit 1200 mm, die Querverschiebung mit 1850 mm bemessen. Das Drehteil des Supportes ist bis 20° gegen die Planscheibe neigbar und wird durch Ratsche und Schneckengetriebe betätigt. Durch Zwischenschaltung von Wechselrädern können verschiedene Steigungen erzielt werden. Der Support hat selbsttätige Schaltung und trägt am Ausleger einen rechten oder linken (je der Steigung entsprechend) Meißelhalter, der durch Handrad und Schneckengetriebe dem jeweiligen Schnittwinkel entsprechend selbst während der Arbeit eingestellt werden kann. Zur Unterstützung des Propellers gegen Zittern ist ein Gegenhalter auf der Fundamentplatte angebracht.

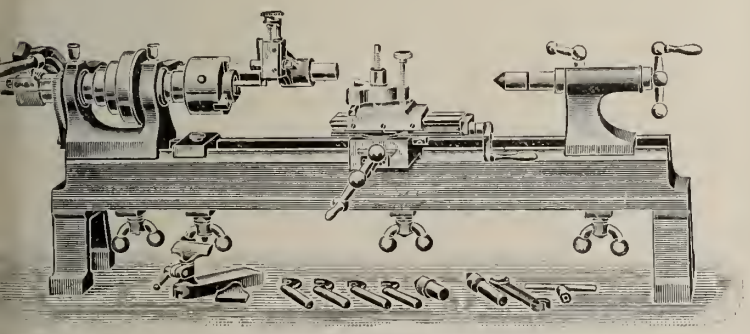


Fig. 30. Genaudrehbank von Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Um mit dieser Sonderbank auch die üblichen Plandreharbeiten vornehmen zu können, werden die beiden Anschlagknaggen von der Planscheibe entfernt und durch Entkuppeln eines Antriebrades der Ableitung der Sondersupport außer Tätigkeit gesetzt. Nun wird dieser, nachdem die Befestigungschrauben in der Fundamentplatte gelöst worden sind, vollständig entfernt, und es können mittels eines normalen Plansupportes die Dreharbeiten vorgenommen werden.

Als Sonderdrehbänke seien aufgeführt:

Eine schwere Schnelldrehbank von Gebr. Böhringer, Göppingen, (Fig. 46) mit einer Einspann-

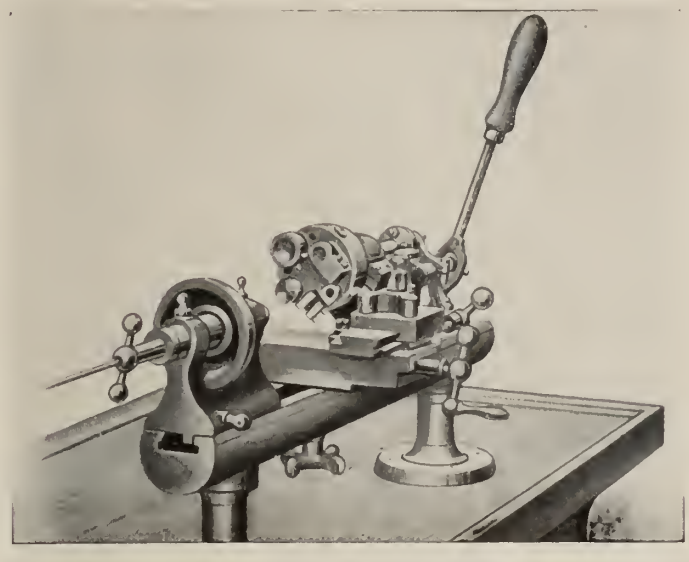


Fig. 29. Mechanikerdrehstuhl mit Revolverkopfhebel von Lorch, Schmidt & Co. G. m. b. H., Frankfurt a. M.-West.

vorrichtung und Sondersupport für Kurbelwellen, eine Sonderdrehbank (Fig. 47) von H. Wohlenberg Komm.-Ges., Hannover, zur schnellen Bearbeitung von Stahlflaschen für hochgespannte Gase sowie eine doppelseitige Röhrendrehbank der gleichen Firma (Fig 48).

Der Spindelstock der Gasflaschenbank wird durch einen Stufenmotor (1 : 3) von rd. 6 PS angetrieben, die minutlichen Drehzahlen der Arbeitspindel werden zwischen 40 u. 120 elektrisch geregelt. Der Durchlaß der Hauptspindel beträgt 240 mm, sie trägt hinten ein Dreibackenvorn ein Vierschraubenfutter und zwischen beiden noch ein zweites Vierschraubenfutter zum Einspannen kurzer Flaschen. Die Umkehr der Drehbewegung der Arbeitspindel besorgt ein durch Reibungkupplung steuerbares Wendegetriebe. Der Werkzeugschlitten trägt einen Revolverkopf, der auf schrägstellbarem Drehteil sitzt und längs, quer und schräg selbsttätig arbeiten kann. Die Gewindesteigungen von 8 bis 12 u. 14 Gang auf 1″ engl. und 2 mm werden durch Räderschaltkasten und Leitspindel hervorgerufen.

Der Spindelstock der Röhrenbank (Fig. 48) erhält Stufenrädergetriebe für 6 Geschwindigkeiten und Fest- und Losscheibe. Er kann daher

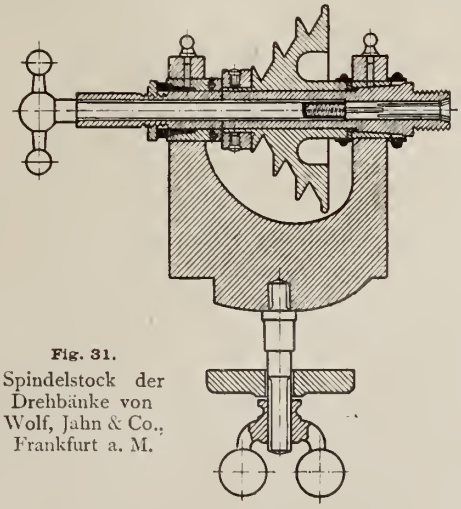


Fig. 31. Spindelstock der Drehbänke von Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

unter Fortfall des Deckenvorgeleges unmittelbar von der Transmission oder von einem Elektromotor angetrieben werden. Die Anordnung der Fest- und Losscheibe am Spindelstock hat den Vorteil, daß die Maschine beim Zentrieren der Werkstücke durch Verschieben des Riemens von der Los- auf die Festscheibe ruckweise angelassen und stillgesetzt werden kann.

Die Bank erhält nur eine Transportwelle, die durch ein Wechselräderschaltwerk angetrieben wird. Es befindet sich am rechten Ende des Bettes und erteilt beiden Supporten die gleichen Vorschübe.

Die Maschine wird ausgerüstet mit 2 Bettschlitten mit je einem Obersupport mit Revolverkopf für 4 Werkzeuge. Das Lang- und Konischdrehen sowie das Gewindeschneiden erfolgen bei feststehendem Bettschlitten durch den Obersupport. Die größte Verschiebung der Kreuzplatte auf dem Drehteil beträgt 300 mm bei voller Auflage. Die Drehteilspindel, die als Leitspindel dient und 4 Gang Steigung besitzt, ist zum genauen Einstellen des Stahles in ihrem Lager nach der Kurbelseite zu durch Gewindebüchse seitlich verschiebbar. Das Drehteil des linken Obersupports erhält die Kurbel auch nach links. An jedem Drehteil ist ein Handhebel mit Griff angeordnet, durch den die Drehteilspindel mittels Klauenkupplung stillgesetzt werden kann. Beide Obersupporte erhalten selbsttätige Auslösung der Längsbewegung. Die Selbstganggehäuse beider Schlitten besitzen selbsttätigen Längszug, aber keinen Planzug, da das Abstechen der Rohre durch Kurbeln von Hand bewirkt wird.

Die besondere Einrichtung zum Kurbelwellendrehen der Böhringer-Maschine (Fig 46) besteht aus einem an der Planscheibe zu befestigenden, zum Ausgleich der einseitigen Gewichtbelastung mit verschiebbaren Gegengewichten versehenen Einspannapparat. Dieser kann, dem jeweiligen Kurbelhube entsprechend, mittels einer Spindel zwischen 0 u. 275 mm aus der Mitte der Planscheibe versetzt werden. Die Exzentrizität des Apparates kann bequem an einem Metallmaßstab abgelesen werden. Für mehrfach gekröpfte Wellen kann der Einspannapparat ferner noch verdreht werden, entsprechend den Winkeln, unter denen die einzelnen Kurbelmitten zueinander stehen. Ferner ist noch ein Sondersupport für diese Bank vorgesehen, der mit dem normalen Obersupport ausgewechselt werden kann. Der Stahlhalter dieses Supportes ist so schmal ausgebildet, daß die Stahlauflage zwischen die Kurbelschenkel hineingeht, so daß der Drehstahl nicht mit langem Schaft fliegend eingespannt zu werden braucht.

Fig. 49 — 55 zeigen Sonderdrehbänke zum Drehen, Abstechen und Zentrieren von Lokomotiven und Wagenachsen.

Die Maschine von Wagner & Co. m. b. H., Dortmund, (Fig. 49) besteht aus einem kräftigen Bett, auf dem zwei durch Zahnstangengetriebe verstellbare Spindelstöcke mit

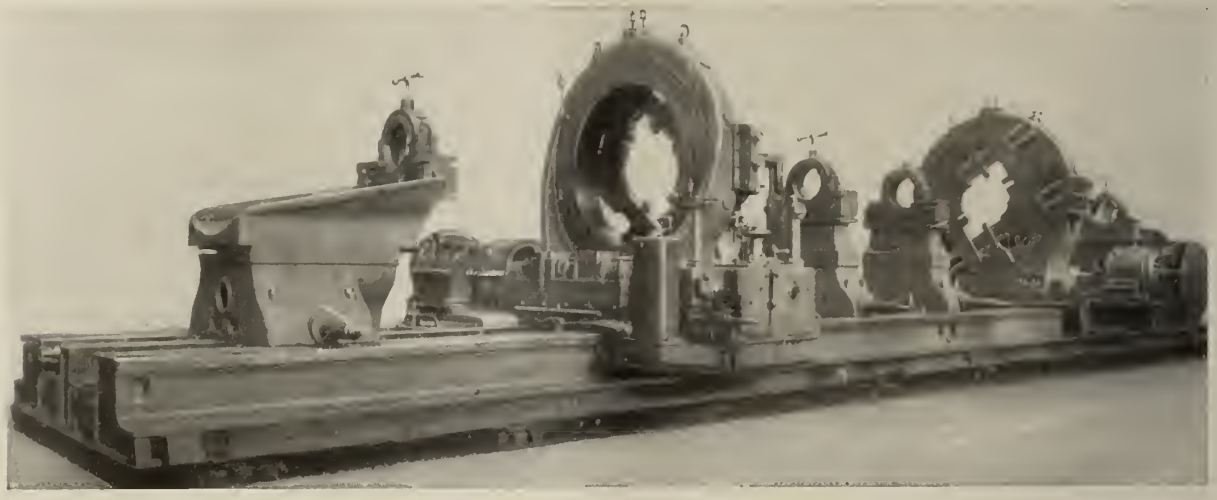


Fig. 32. Kurbelzapfendrehapparat der Kalker Maschinenfabrik A.-G

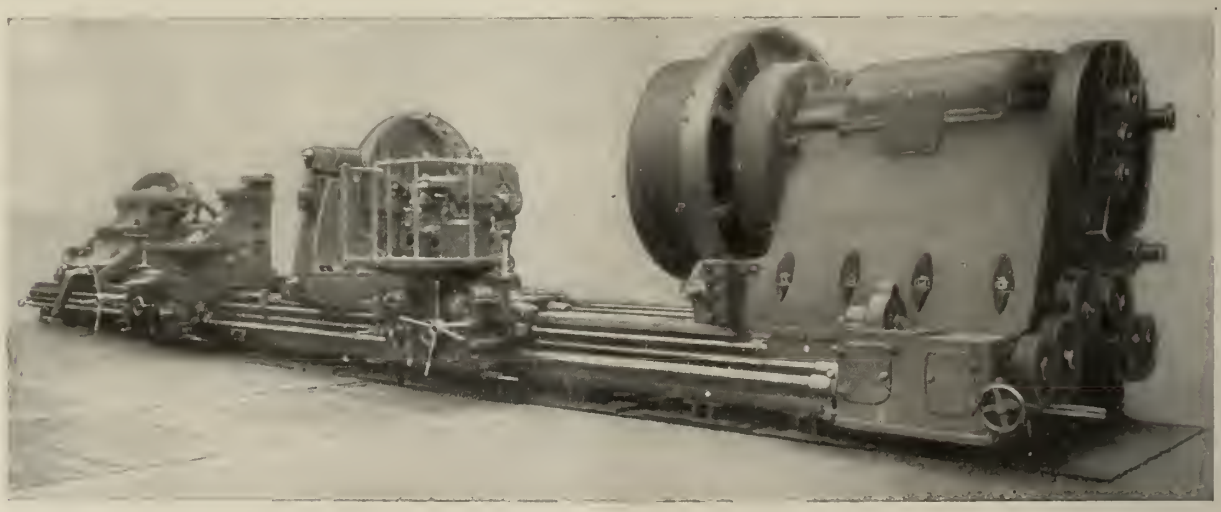


Fig. 33. Kurbelwellendrehbank der Kalker Maschinenfabrik A.-G. mit 1400 Spitzenhöhe und 12 000 mm Drehlänge.

je einer Hohlspindel von 320 mm lichter Weite und je einem Spannfutter mit 3 einzeln feststellbaren Spanklauen mit Selbstzentrierung angebracht sind. Der Antrieb der Hohlspindel erfolgt durch einen Stufenmotor von 15 PS mit 300 bis 900 Umdr./Min. in Verbindung mit Rädervorgelegen, der der Hohlspindel 20 bis 60 Umdr. in 15 Stufen erteilt. Die Supporte sind als Kreuzsupporte ausgebildet, haben selbsttätigen ununterbrochenen Längs- und Planzug und Handverstellung. Um das Abstechen der Achsen mit stets gleichbleibender Schnittgeschwindigkeit zu ermöglichen, ist am linken Support eine selbsttätige Motorregelung angebracht. Der Vorschubantrieb erfolgt durch mittels Handgriffen umwechselbare Räder, die im linken Bettende untergebracht und vierfach veränderlich sind. Die Zentriervorrichtungen sind mit den Reitstöcken auf

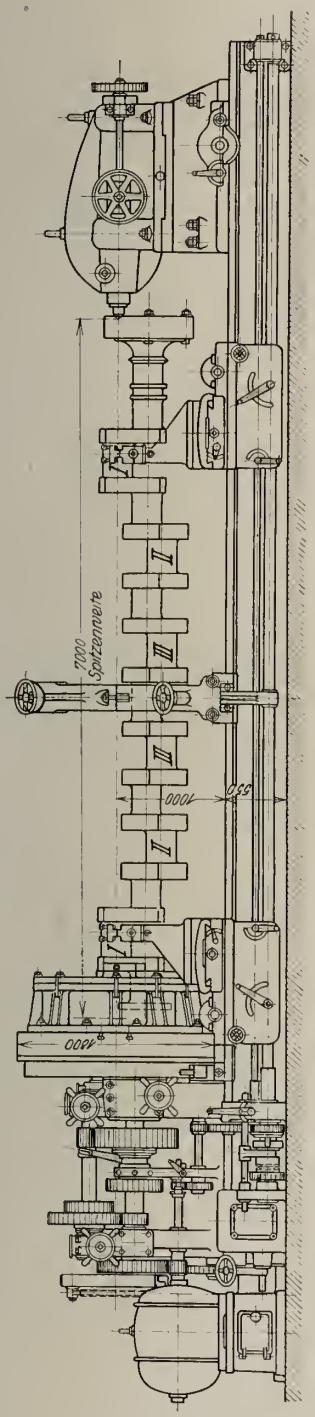


Fig. 34. Ansicht der Maschine.

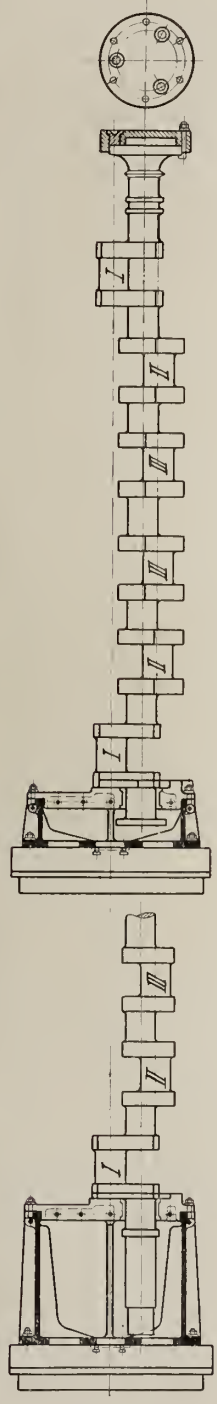


Fig. 35. für lange Enden

Fig. 35–37. Mitnehmer mit auswechselbaren Einsätzen zur Bearbeitung mehrfach gekröpfter Kurbelwellen.

Fig. 36 u. 37. für kurze Enden

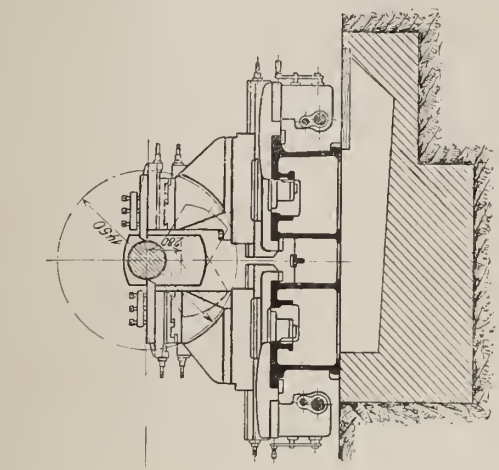


Fig. 43. Schnitt durch das Bett mit Ansicht der Supporte.

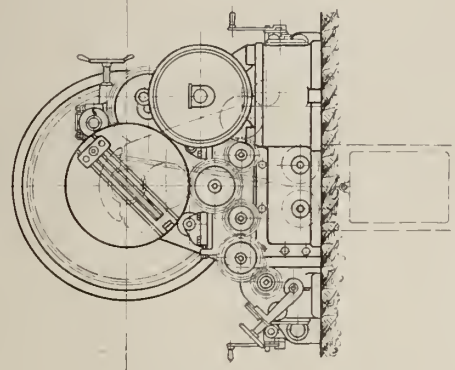


Fig. 42. Hintere Ansicht des Spindelstocks mit Gewichtausgleich.

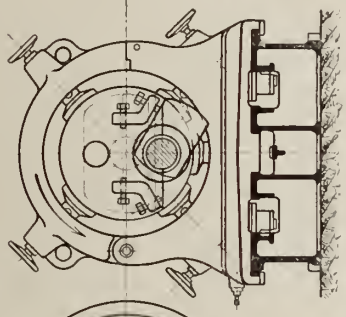
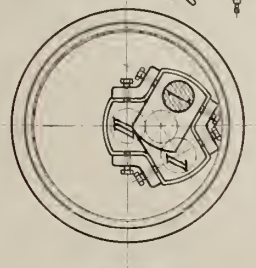
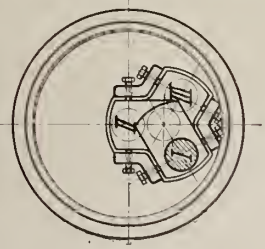


Fig. 41. Ringbrille mit Abstützeinrichtung.



Schenkel III.

Schenkel I.



Schenkel II.

Fig. 38–40. Kurbelwellenlagen für die Bearbeitung.

Fig. 34–43. Supportdrehbank der Kalker Maschinenfabrik mit Sondereinrichtung zum Kurbelwellendrehen.

gemeinsamen Schlitten angeordnet. Die Bohrspindeln werden durch je einen besonderen Motor von 1 PS betätigt, der Vorschub geschieht durch Hebel von Hand und ist durch verstellbaren Anschlag begrenzt. Die Schlitten der Zentriervorrichtungen und die der Reitstöcke sind quer zur Bettrichtung soweit verschiebbar, daß die Achsen bequem in die Mitnehmerscheiben bzw. Hohlspindeln ein- und ausgebracht werden können. Die Antriebstellungen werden durch Anschläge festgelegt. Auf dem Bett sind die Zentriervorrichtungen bzw. Reitstöcke durch Zahnstangengetriebe von Hand verschiebbar.

Die Eigenart der Maschine von Franz Braun A.-.G, Zerbst, (Fig. 50 u. 51) besteht darin, daß sie einen vereinigten Support zum Nacharbeiten der Laufschenkel an Wagen- und Tenderradsätzen besitzt, und zwar sind Dreh- und Schleifsupport auf einem gemeinsamen Schieber schwenkbar angeordnet, so daß ohne jeden Zeitverlust vom Drehen zum Schleifen sofort übergegangen werden kann (Fig. 52 u. 53).

Die beiden Maschinen von Scharmann & Co., Rheydt, die halbselbsttätige Achsschenkelfertigdrehbank (Fig. 54) und die Spiegeldreh- und -zentrierbank (Fig. 55) bilden eine geschlossene Gruppe für die Achsenfabrikation. Die vorgeschruppten Achsen kommen zuerst auf die Spiegeldreh- und -zentrierbank, auf der sie genau auf Länge gedreht und sauber nachzentriert werden. Von dieser Maschine kommen sie auf die Achsschenkelfertigdrehbank, auf der die Achsschenkel, Notläufe und Nabensitze schleiffertig gedreht werden. Die Vorteile dieser Maschinen bestehen darin, daß kein Stahlwechsel stattfindet. Sind die Stähle einmal eingestellt, können sie stehen bleiben, und eine Achse muß wie die andere werden, abgesehen von der unvermeidlichen Stahlabnutzung, so daß man auch die Maschinen von angelernten Leuten bedienen lassen kann. Der Antrieb der Achsschenkelfertigdrehbank geschieht vorteilhaft durch einen Motor mit veränderlicher Drehzahl, da beim Einstechen der Hohlkehle die Bank langsam laufen muß, während man beim

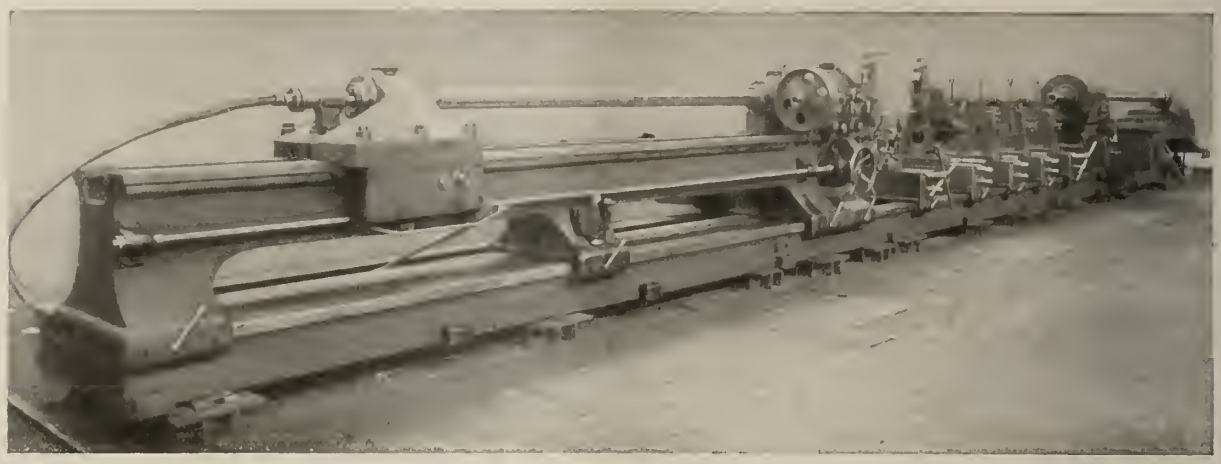


Fig. 44. Doppelte Kurbelwellenbohrmaschine der Kalker Maschinenfabrik A.-G.

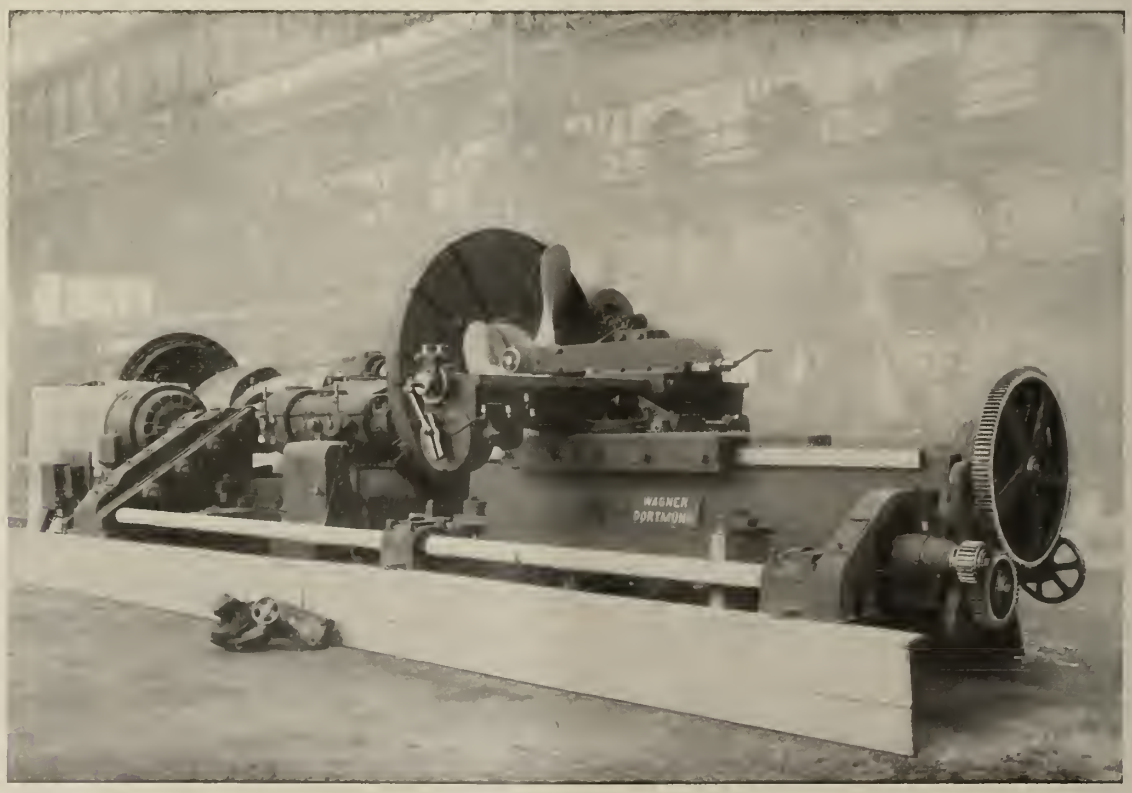


Fig. 45. Plandrehbank zum Bearbeiten der Druckflächen von Schiffschrauben mit konstanter Steigung von Wagner & Co. m. b. H., Dortmund.

Überdrehen eine entsprechende schnellere Geschwindigkeit einsetzen kann.

Fig. 56 zeigt die Stehbolzendrehbank der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.

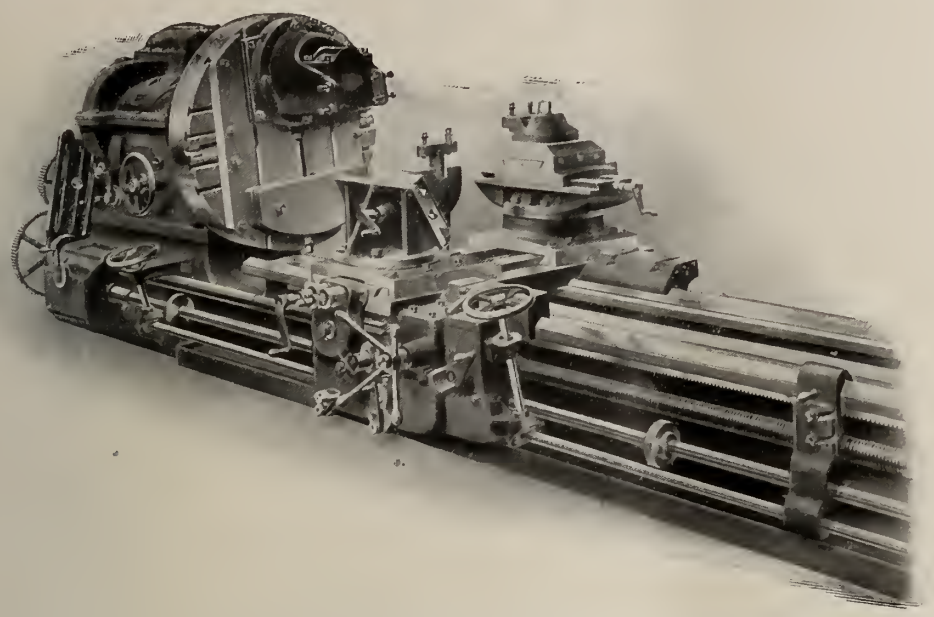


Fig. 46. Schwere Schnelldrehbank mit Einspannvorrichtung und Sondersupport für Kurbelwellen von Gebr. Böhringer, Göppingen.

Der Antrieb erfolgt mittels Zweistufenscheibe und Räderübertragung auf die Hauptspindel. Die Spindel trägt zwischen den zentrisch nachstellbaren Bronzelagern die Patrone mit durchlaufendem Gewinde, die zum Schneiden der beiden Stehbolzenköpfe dient. Etwaige durch Härtung entstandene Steigungunterschiede der Stehbolzengewindebohrer können durch eine Einrichtung der Patrone auf die zu schneidenden Stehbolzen übertragen werden. Der Obersupport trägt drei nach Lehre einstellbare Arbeitstähle in bestimmten Abständen, der mittlere dient zur Bearbeitung des Schaftes, während die beiden äußeren für das Überdrehen der Köpfe bestimmt sind. Zum Gewindeschneiden dient ein großer Scheibenstrehler, der kräftige Spanquerschnitte und die gleiche Schnittgeschwindigkeit wie beim Drehen des Stehbolzens gestattet, so daß eine Geschwindigkeitänderung der Drehbank beim Strehlen des Gewindes nicht erforderlich ist. Bei Massenfertigung von Stehbolzen empfiehlt sich an der Stelle des Strehlers die Anwendung eines Gewindeschneidkopfes. Der Abstechsupport befindet sich am vorderen Teil des Obersupportes, an ihm ist auch die Zentriervorrichtung für das Körnerspitzenloch angebracht. Der Vorschubräderkasten überträgt 6 verschiedene Vorschübe auf die Zugspindel, deren Umschaltung von Vor- und Rücklauf durch bequem liegende Hebel bewirkt wird.

Verstellbare Anschläge sind vorgesehen für den Zentrierbohrer, für den Stehbolzendurchmesser, für das Ansetzen des Schaftes und für das Abstechen der Stehbolzenlänge. Der maschinelle Vorschub wird durch einstellbaren Anschlag auf bestimmte Länge selbsttätig ausgelöst. Der Gewindestrehler besitzt Einstellung und Anschlag für bestimmte Gewindetiefe.

Fig. 57 zeigt schließlich noch eine besonders für die Herstellung von Stehbolzen oder Deckenankern für den Bau von Lokomotivkesseln und sonstigen Dampfkesseln bestimmte Leitspindeldrehbank zum Schneiden der Gewinde von Gebr. Böhringer, Göppingen.

2 u. 3. Revolverdrehbänke und Automaten.

Die Schaerer-Revolverbank (Fig. 58) ist eigens für Futterarbeiten konstruiert. Der Spindelstock (Fig. 59) besitzt Einscheibenantrieb für 20 zwischen 4,5 bis 300 liegende Umdrehungzahlen, die geometrisch

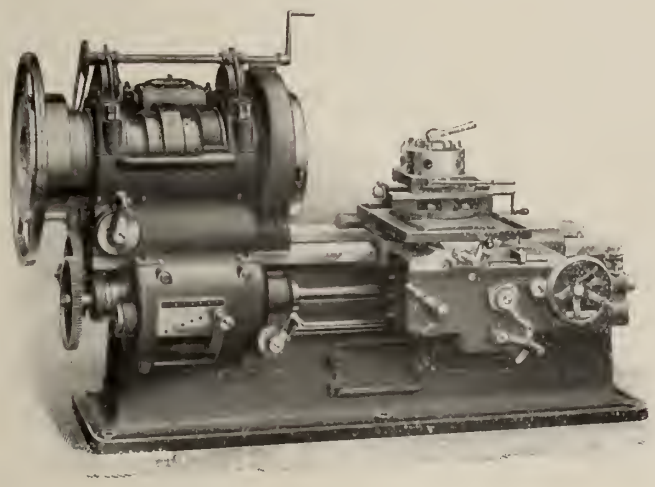


Fig. 47. Sonderdrehbank zur Bearbeitung von Stahlflaschen für komprimierte Gase von H. Wohlenberg Komm.-Ges., Hannover.

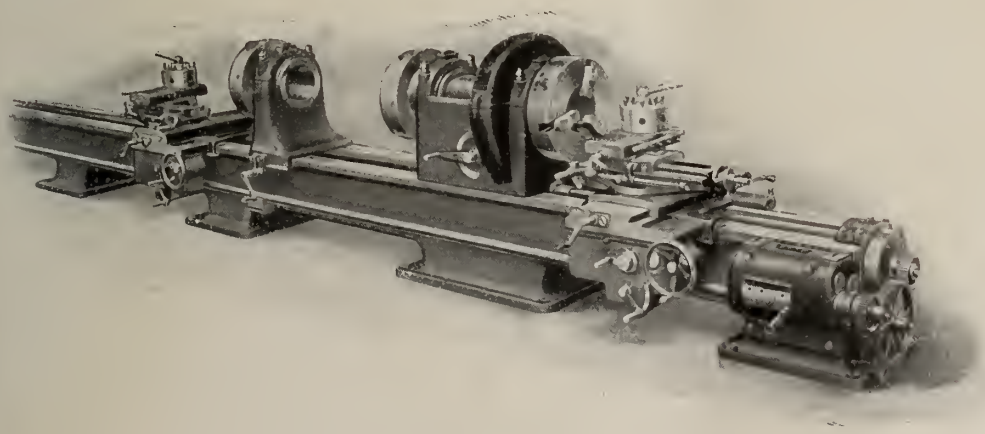


Fig. 48. Doppelseitige Röhrendrehbank von H. Wohlenberg Komm.-Ges., Hannover.

abgestuft sind. Die Antriebscheibe hat einen Durchmesser von 350 mm, ist 135 mm breit und läuft auf einer Bronzebüchse, so daß die Antriebwelle vom Riemenzug entlastet ist. Zwischen Antriebscheibe und Welle ist eine Reibungkupplung eingebaut; über die ganze Länge des Bettes erstreckt sich eine Holzstange, die mit dem Reibunghebel verbunden ist, und gestattet dem Arbeiter an jeder beliebigen Stelle die Maschine still zu setzen.

Die Hauptspindel ist auf 50 mm durchbohrt und dient

zur Aufnahme der Führungbüchsen für die Bohrstange. Beide Hauptspindellager sind nachstellbar, und der Achsialdruck wird durch ein Kugellager vor dem vorderen Spindellager aufgenommen.

Der Vorschubräderkasten ist für 24 Gewindesteigungen von 2 bis 28 Gänge auf 1 Zoll und 24 zwischen 0,27 bis 4 mm je Hauptspindelumdrehung abgestufte Vorschübe eingerichtet. Durch Umstellen eines Hebels am Spindelstock wird eine Einrichtung zum Schneiden steiler Gewinde eingerückt, die die Vorschübe 9 mal vergrößert. Im Spindelstock befindet sich auch eine Rückervorrichtung, für den Vorschubräderkasten. Durch einen Hebel am Querschlitten kann diese Vorrichtung in jede von dessen Stellungen umgeschaltet werden.

Der Querschlitten ist seitlich am Bett geführt, und zwar oben in einer großen V-Führung, unten an einer Fläche. Leisten oberhalb der V- und hinter der Flachführung verhindern ein Abheben des Schlittens. Durch diese Lagerung wird es ermöglicht, mit dem Querschlitten seitlich hinter das Dreibackenfutter zu fahren, so daß der Revolverkopf bis an das Futter herangeführt werden kann. Beide Elemente (Revolverkopf und Quersupport) können zugleich arbeiten und gehen teilweise aneinander vorbei, wodurch die Leistungfähigkeit der Maschine erhöht wird. Der den Vierkantstahlhalter tragende Querschieber ist in einer 500 mm langen Führung des Quersupportes gelagert und kann soweit gegen die Spindelmitte vorgeschoben werden, daß konische Löcher usw. vom Vierkantkopf aus

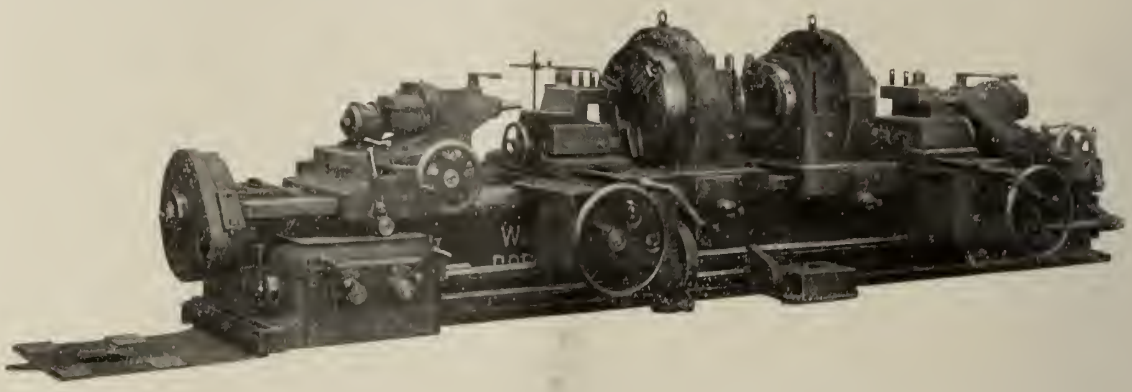


Fig. 49. Achsschenkeldrehbank von Wagner & Co. m. b. H., Dortmund.

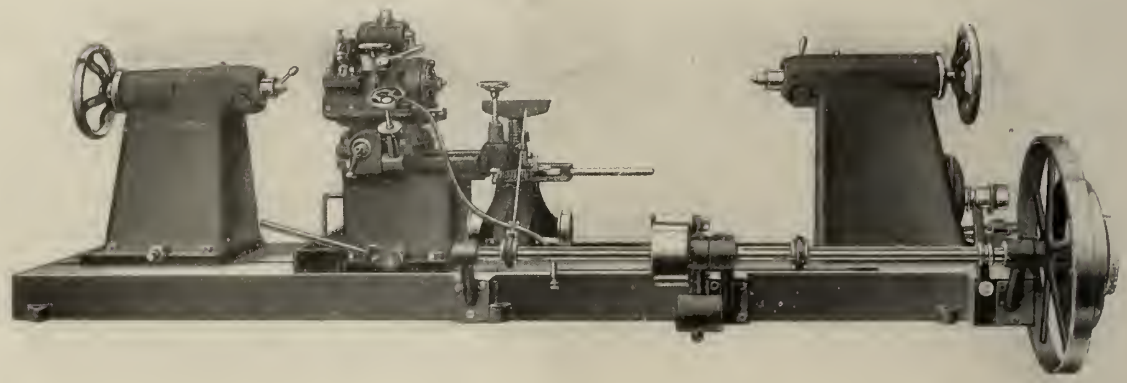


Fig. 50. Achsschenkeldrehbank mit Schleifvorrichtung von Franz Braun A.-G., Zerbst.

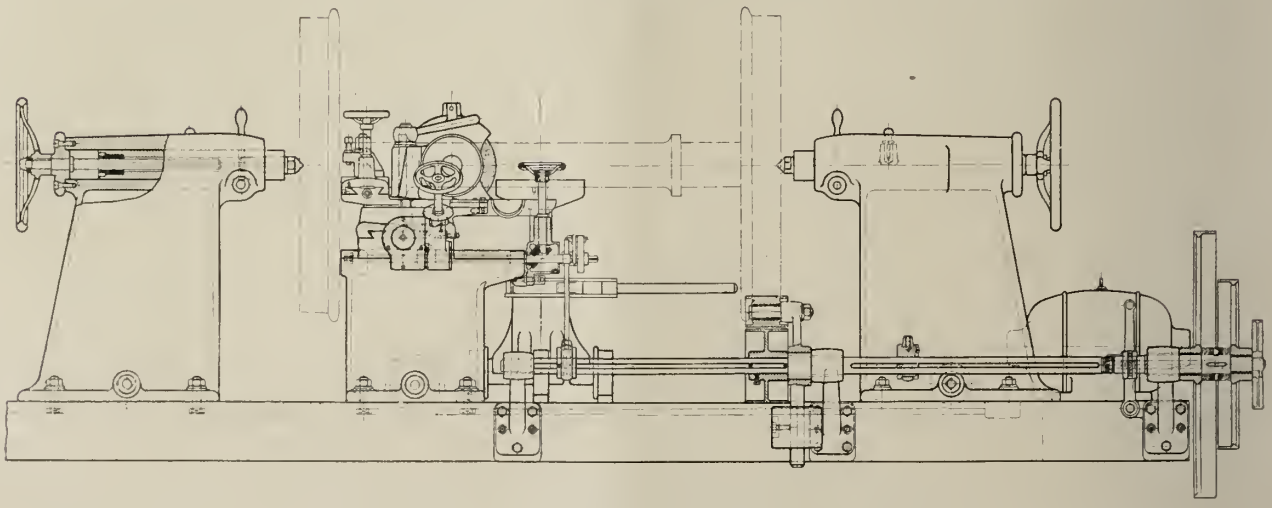


Fig. 51. Achsschenkeldrehbank von Franz Braun A.-G., Zerbst.

bearbeitet werden können. Zwischen Vierkantkopf und Querschieber ist drehbar eine Bohrerführung gelagert, die nach Belieben in Arbeit- oder Ruhestellung gedreht werden kann. Index- und Justierstifte legen die Mittellage fest.

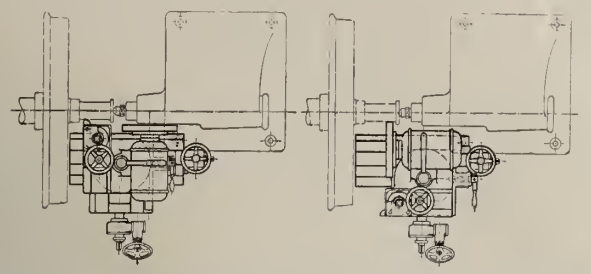


Fig. 52 u. 53 Stellungen des vereinigten Dreh- und Schleifsupportes zur Achsschenkeldrehbank von Franz Braun A.-G., Zerbst.

Die Kegeldrehvorrichtung ist seitlich am Querschlitten angebracht und wird durch Zahnräder und Zahnstangen von der Zugspindel aus betätigt, sie kann auch zum Balligdrehen eingerichtet werden.

Der Revolverschlitten gleitet auf zwei langen Prismenführungen. Er schwenkt um eine schräge Achse, damit die zum Ausbohren benötigten langen Bohrstangen frei über den Quersupport schwingen können. Die Zugelemente (Zahnstange und Zahnrad) liegen zwischen den Prismenführungen, aber höher als diese. Durch diese Anordnung wird wieder das Kippmoment verringert.

Auf der Rückseite der Maschine ist eine Welle mit steilem Rechts- und Linksgewinde für die Eilbewegung des Revolverkopfes angeordnet. Hiermit kann der Revolverschlitten mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m/min an- oder abgeführt werden und wird am Ende des Bettes selbsttätig ausgerückt. Die 24 verschiedenen Vorschübe des Revolverkopfes werden von der Zugwelle in die Schloßplatte geleitet und durch Reibungkupplungen eingerückt, um beim Arbeiten mit breiten Messern den Vorschub nach Belieben regeln zu können. Sechs verstellbare Anschläge lösen den Vorschub selbsttätig aus. Der Revolverkopf wird mit einem kegeligen Indexstift festgestellt, der in gehärtete Büchsen eingreift. Dieser Indexstift ist in großen Entfernungen von der Mitte in einer gehärteten Führung gelagert, so daß auf die Dauer eine genaue Feststellung des Kopfes gewährleistet ist. Außerdem kann der Kopf noch von oben mit einem Handgriff festgestellt werden.

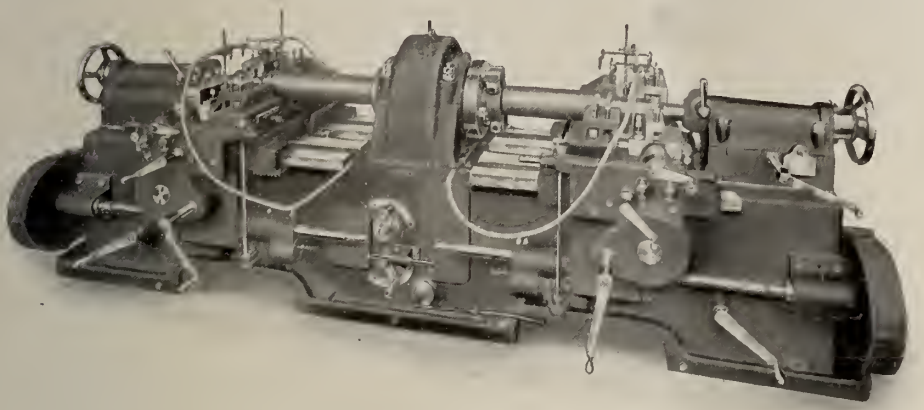


Fig. 54. Achsschenkelfertigdrehbank von Scharmann & Co., Rheydt.

Die bekannte Universalrevolverbank von Carl Hasse & Wrede, Berlin, verwendet als Neuerung selbsttätig schaltbare Längsanschläge (Fig. 60 u. 61), die in folgender Weise betätigt werden.

Auf der Revolverkopfachse 1 (Fig. 60) sitzt ein Kegelrad 2, das mittels des Kegelrades 3 die Gelenkwelle 4 antreibt. Von dieser wird durch die Kegelräder 5 u. 6 die Nutwelle 7 und damit die Schafttrommel 8 mit den Längsanschlägen 9 angetrieben. Diese Vor-

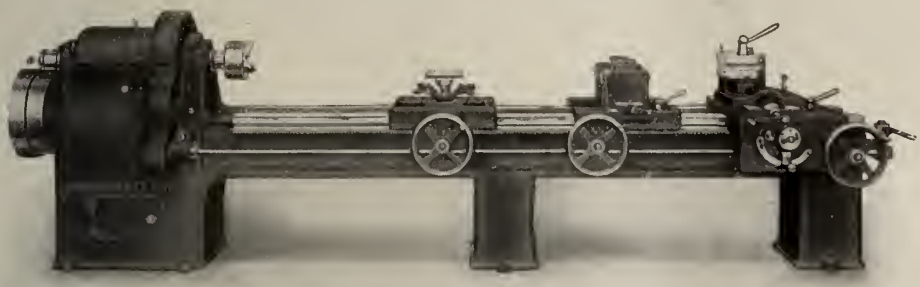


Fig. 55. Spiegeldreh- und -zentrierbank von Scharmann & Co., Rheydt.

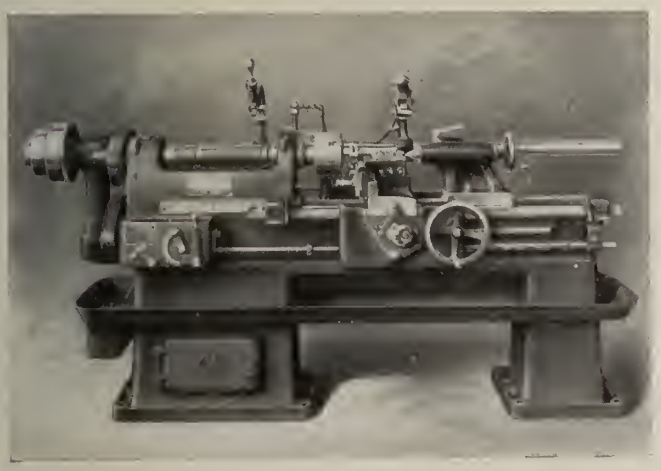


Fig. 56. Stehbolzendrehbank der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.

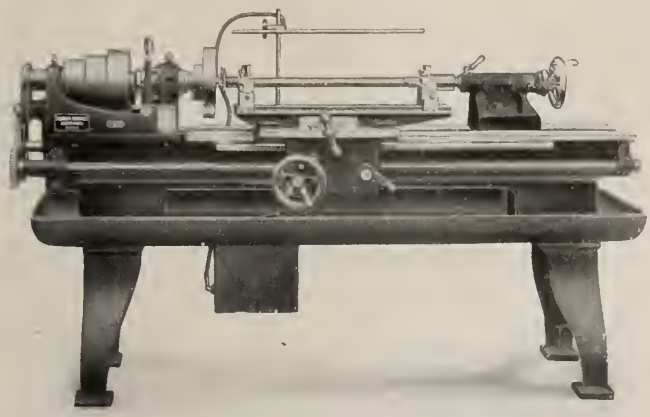


Fig. 57. Leitspindeldrehbank für Stehbolzen von Gebr. Böhringer, Göppingen.

richtung hat den Zweck, beim Schalten des Revolverkopfes gleichzeitig und selbsttätig diese Schaltung der Trommel 8 zu bewirken und damit die für die Einzelwerkzeuge eingestellten Anschläge 9 in Arbeitstellung zu bringen.

Die ganze Ableitung ist nicht nur verdeckt innerhalb des Schlittengehäuses angebracht, sondern die Schalttrommel 8 liegt auch mitten im Bett. Dadurch wird ein einseitiger Druck auf den Schlitten beim Anstoßen der Werkzeuge vermieden.

Den Entfernungunterschieden zwischen der quer verschiebbaren Revolverkopfachse 1 und der fest im Bett liegenden Welle 7 (vergl. auch Fig. 61) wird durch die teleskopartige Ausbildung der Welle Rechnung getragen.

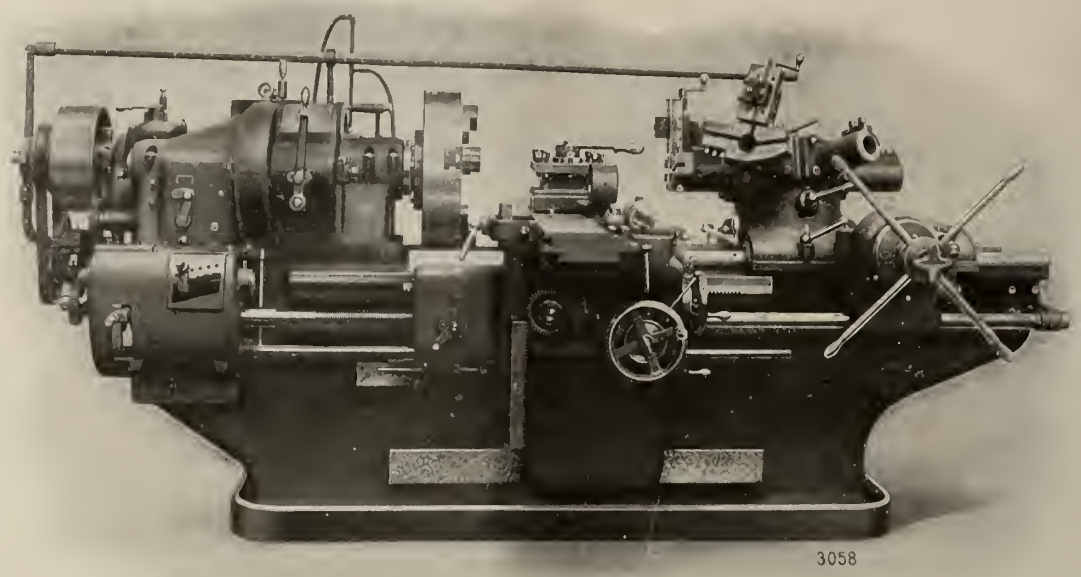


Fig. 58. Schaerer-Revolverbank von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

Fig. 62 zeigt eine sehr schwere Revolverbank von Gebr. Böhringer, Göppingen, mit Sechskantkopf und Kastenwerkzeugen, eingerichtet für die Bearbeitung von Kleinmotorengehäusen, von denen 4 Stück links unten im Bild zu sehen sind. Die Arbeitpläne geben ein anschauliches Bild für die vielseitige Verwendungfähigkeit dieser Maschinenart für Futterarbeit schwerer Stücke; diese werden in einem späteren Bericht über deutsche Massenanfertigung gebracht werden.

Über die Halbautomaten hat der Verfasser im Juni 1919 in dem Sonderheft der WT. über Revolverdrehbänke und Automaten eingehend Bericht erstattet.

Die Werkzeugausrüstung des Halbautomaten der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G. für einen Kraftfahrzeugteil zeigt Fig. 63 (auf S. 19). Der Halbautomat selbst ist jetzt völlig glatt und kräftig durchkonstruiert.

Fig. 64 — 67 stellen den Halbautomaten von A. Monforts, München-Gladbach (Schuchardt & Schütte,

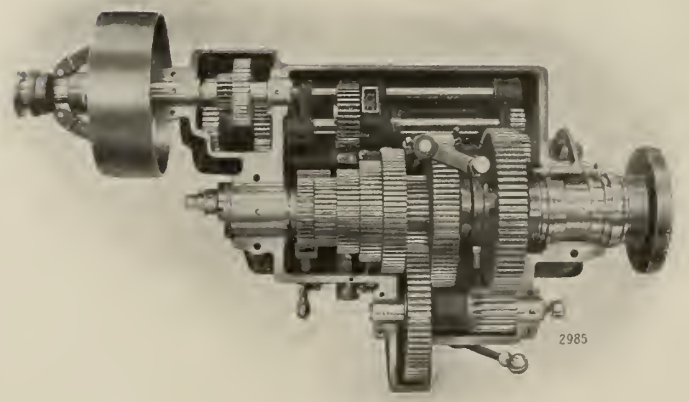


Fig. 59. Spindelstock der Schaerer-Revolverbank.

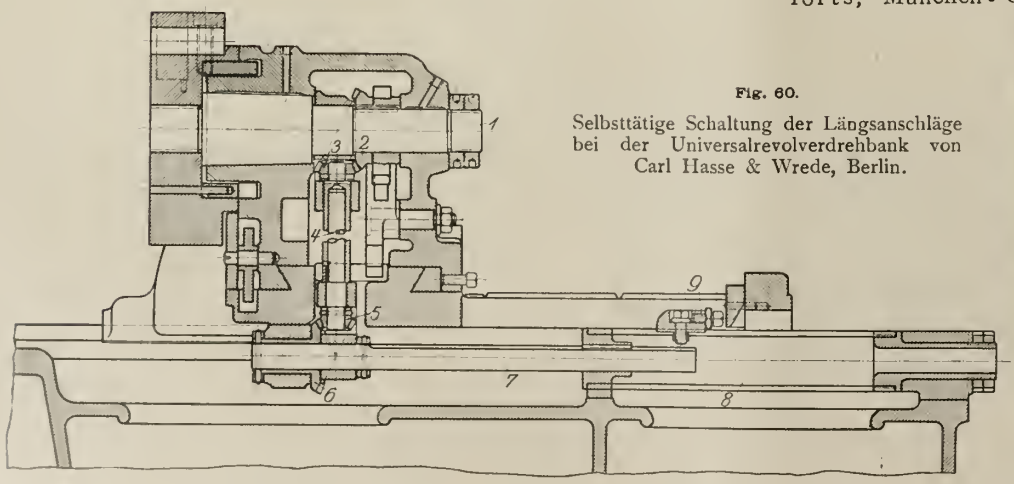


Fig. 60.
Selbsttätige Schaltung der Längsanschläge bei der Universalrevolverdrehbank von Carl Hasse & Wrede, Berlin.

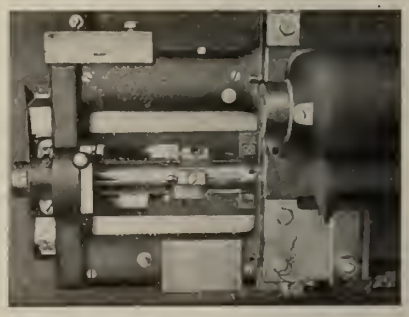


Fig. 61. Selbsttätige Längsanschläge an der Universalrevolverbank von Carl Hasse & Wrede, Berlin.

Berlin) dar*). Sein Arbeitgebiet sind größere Teile in Grauguß, Stahlguß, Bronze (Fig. 68—76) sowie gepreßte oder abgestochene Stahlteile des allgemeinen Maschinenbaues; auch Stangen lassen sich bearbeiten, jedoch muß dann das Material von Hand vorgeschoben werden.

Spindelkasten und stark verripptes Bett sind ein Stück, auch die Wasserschale ist angegossen, so daß ein sehr steifer Unterbau vorhanden ist.

Am unteren, linken Ende des Bettes (Fig. 66 u. 67) befindet sich die mit Reibungkupplung versehene Einscheibe zum Antrieb. Die untere Antriebwelle trägt einen vierstufigen Riemenkegel und ein Kettenrad. Über dieser Antriebwelle befindet sich die obere Welle mit einem ebenfalls vierstufigen Riemenkegel und Kettenrad. Das obere Kettenrad ist ähnlich den bekannten Konstruktionen mit einer Reibrollenkupplung ausgerüstet. Die Sperrung dieser Kupplung erfolgt in der Drehrichtung. Auf den 4 Stufen der beiden Riemenkegel liegen 4 Treibriemen, die alle vier so lose über die Kegel gehen, daß sie keinerlei Kraft übertragen können. Sie sind in ihrer seitlichen Lage durch hohe Ränder an den Stufen gehalten. Vor jedem der vier Riemen befindet sich eine Spannrolle. Von der Steuertrommel wird mittels Spannkurve und des die Spannrolle tragenden Hebels jeweils ein Riemen für die verlangte Spindelgeschwindigkeit gespannt, während die übrigen 3 Riemen, da sie ganz lose sind, frei über den unteren Kegel laufen. Ist von der Steuertrommel keiner dieser 4 Riemen gespannt, so tritt mittels Kette und Kettenräder die positive Antriebkupplung im oberen Kettenrad selbsttätig in Tätigkeit, und die Spindel läuft mit der langsamsten Geschwindigkeit. Sobald einer der Riemen, die eine höhere Umdrehungzahl einleiten, gespannt wird, wird die positive Kupplung wieder selbsttätig ausgeschaltet. Die obere Kegelwelle geht mit ihrem rechten Ende durch die Räderkastenwand und trägt dort ein dreifaches Zahnrad. Über diesem dreifachen Rade liegt der Antriebritzelbolzen, auf dem die drei entsprechenden Gegenräder sitzen. Diese 3 oberen Zahnräder sind lose auf dem Ritzelbolzen gelagert, und ein Rad kann jeweils mittels Reibungkupplung mit dem Ritzelbolzen gekuppelt werden. Der Ritzelbolzen treibt mit dem an seinem rechten Ende be-

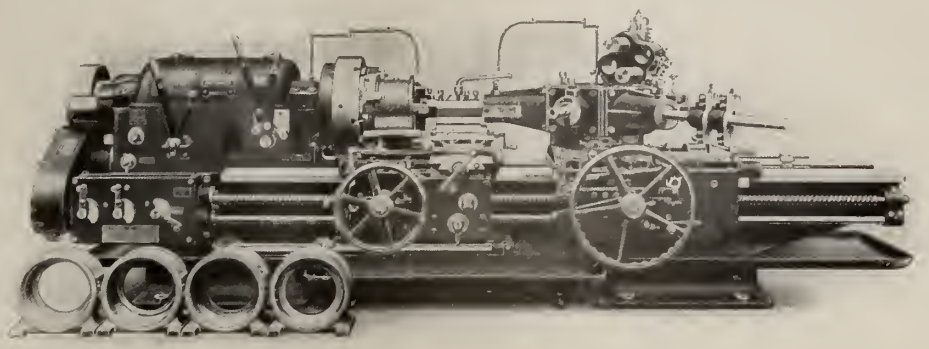


Fig. 62. Schwere Revolverbank für Motorengehäuse von Gebr. Böhringer, Göppingen.

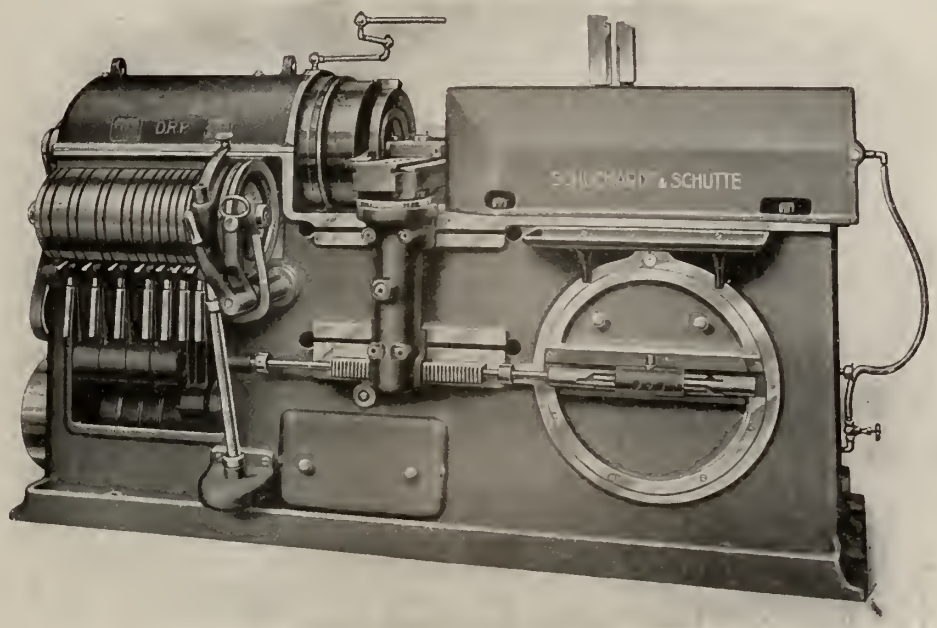


Fig. 64. Monforts-Halbautomat.

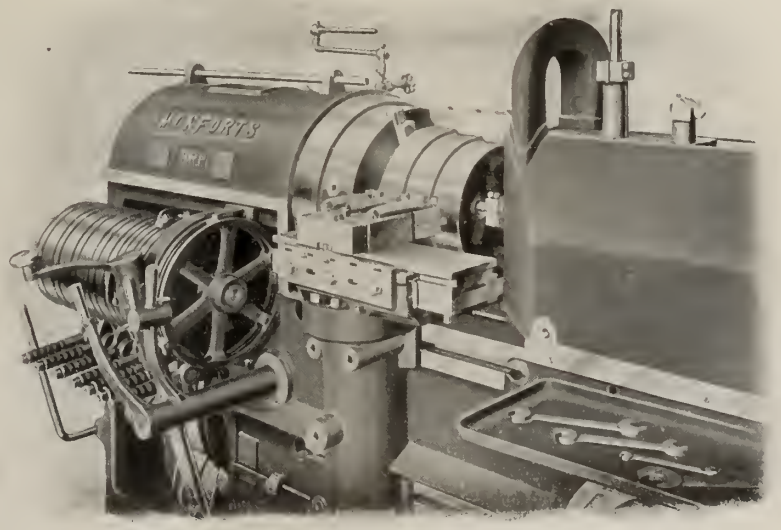


Fig. 65. Herstellung einer dreifachen Stufenscheibe auf dem Monforts-Halbautomaten.

*) Die folgende Beschreibung stützt sich auf die von der Monforts-Maschinenfabrik in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten sehr ausführlichen Unterlagen.

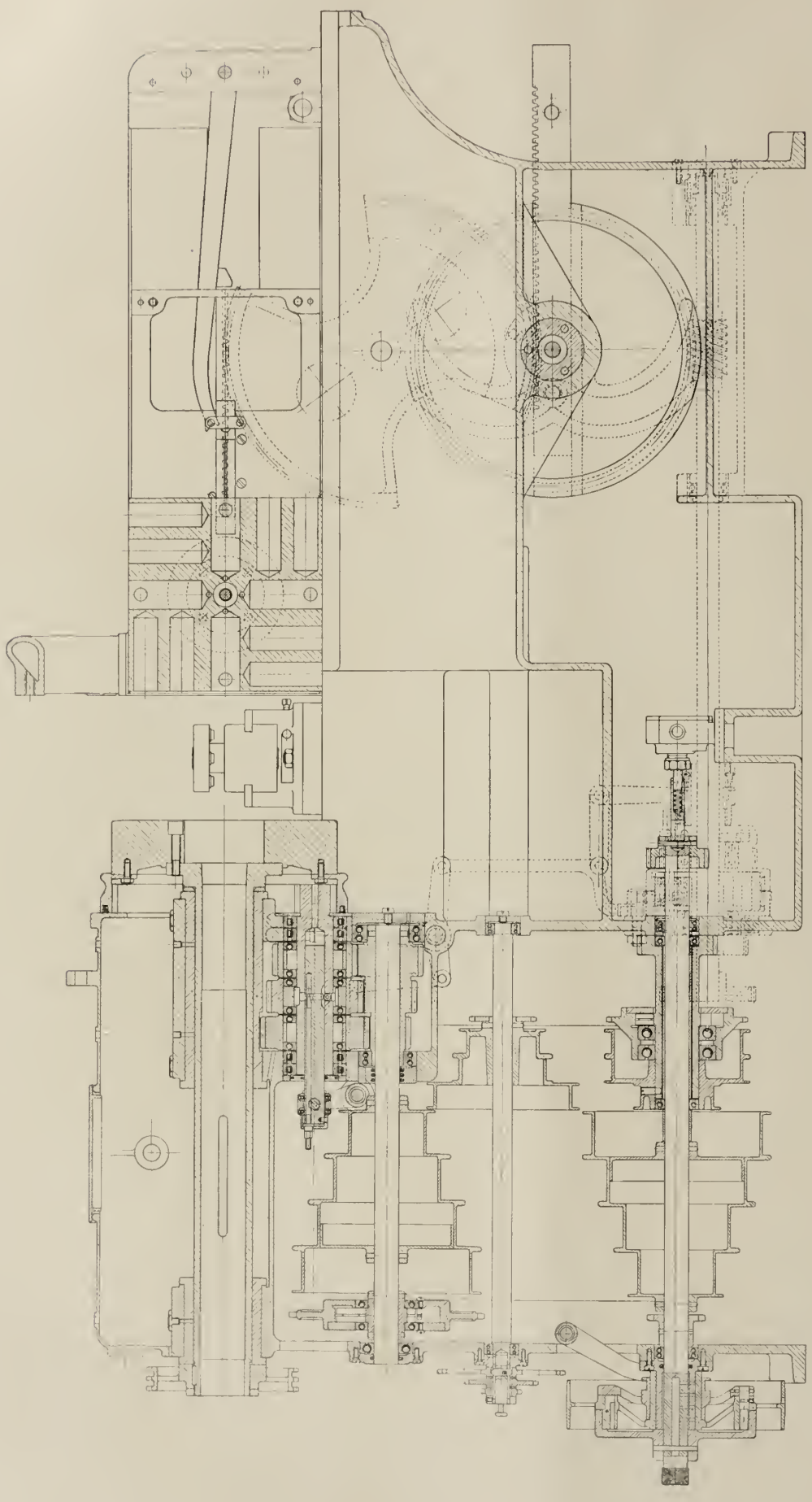


Fig. 66. Schnitt durch den Antrieb des Monforts-Halbautomaten.

findlichen Zahnritzel den schon erwähnten am Futter befestigten Innenzahnkranz. Durch die 3 Räderpaare im Räderkasten ist erreicht, daß je nach den Materialhärten ohne Räderumbau 3 verschiedene, dem Härtegrade der Werkstücke entsprechende, Drehzahlgebiete eingeschaltet werden können. Diese Schaltung erfolgt durch den vorn an der Maschine befindlichen Handhebel, der während des Laufes der Maschine betätigt werden kann. Mit demselben Hebel wird auch die Spindel augenblicklich stillgesetzt. Durch Riemenkegel und Kette besitzt die Maschine 5 selbsttätig steuerbare Spindelgeschwindigkeiten. Diese 5 Geschwindigkeiten können augenblicklich durch den Handkuppelhebel dreimal geändert werden, so daß stets 3 mal 5 Geschwindigkeiten zur Verfügung stehen. Diese 15 Geschwindigkeiten der Hauptspindel liegen zwischen 9 u. 200 Umdr./Min., so daß für jede Materialhärte und jeden Durchmesser die richtige Schnittgeschwindigkeit zur Verfügung steht. Zur Erzeugung des Drehvorschubes sitzt auf dem linken Ende der Hauptspindel ein dreifaches Kettenrad, das mit 3 Ketten und entsprechenden Kettenrädern die Vorschubzwischenwelle antreibt. Von den unteren 3 Kettenrädern wird jeweils eins mittels Ziehkeilkupplung mit der Zwischenwelle gekuppelt. Auf der rechten Seite der Zwischenwelle sitzt ein dreifacher Riemenkegel und ein Kettenrad, genau wie beim Spindelantrieb. Auf der unteren Hauptantriebwelle sitzt lose drehbar eine Buchse, die an ihrem rechten Ende ein Zahnrad und am linken Ende wieder einen dreifachen Riemenkegel und ein Kettenrad mit Rollenreibungkupplung trägt. Die Übertragung der Vorschubbewegung von der Zwischenwelle auf diese

Buchse ist mittels Riemen und Kette genau wie beim Spindelantrieb. Durch diese Einrichtung ergeben sich 4 verschiedene, selbsttätig steuerbare Vorschübe, die durch die vorerwähnte Ziehkeilkupplung dreimal geändert werden können, so daß 3 mal 4 = 12 Vorschübe zur Verfügung stehen. Da der Vorschub von der Hauptspindel abgeleitet ist, bleibt er stets proportional der Umdrehung des Werkstückes und steht auch beim Stillsetzen der Hauptspindel sofort mit dieser still. Das Zahnrad auf der rechten Seite der Buchse überträgt durch ein Gegenrad die Vorschubbewegung auf ein auf der Vorschubschneckenwelle befindliches Planetengetriebe und durch dieses auf die Vorschubschneckenwelle und die Vorschubschnecke. Über der Vorschubschnecke befinden sich auf einem sehr starken Achsbolzen zwei gleiche, herzförmige Kurvenscheiben. Die vordere dieser Kurvenscheiben ist als Schneckenrad ausgebildet und greift in die Vorschubschnecke der Vorschubschneckenwelle ein. In die Kurven dieser beiden Scheiben greifen entsprechende Rollen ein,

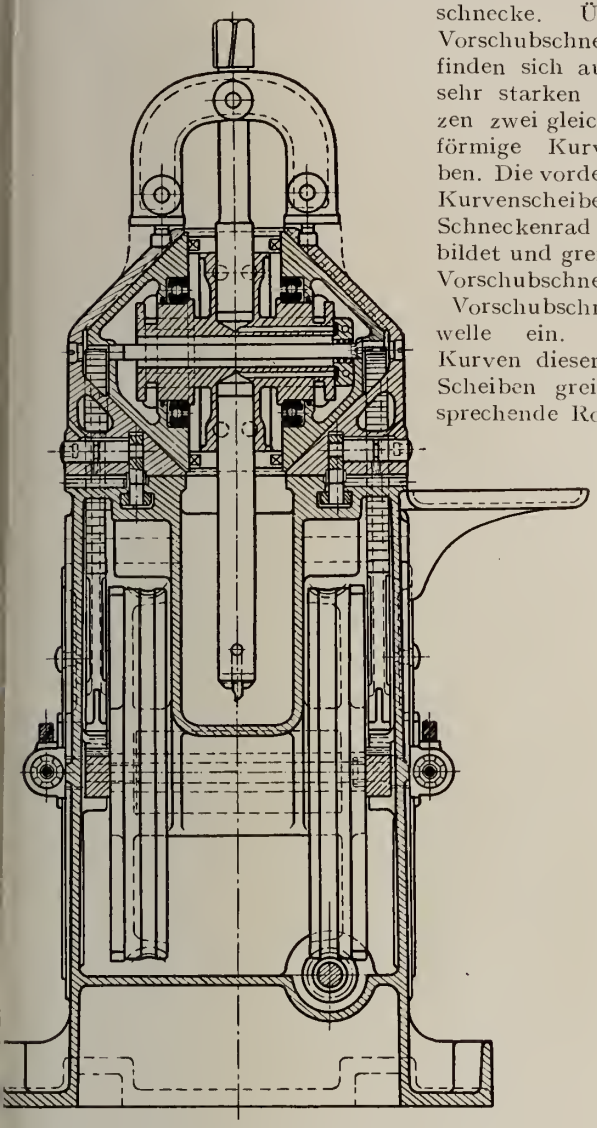


Fig. 67. Querschnitt durch die Revolverkopfführung des Monforts-Halbautomaten.

die wiederum auf Zahnstangen sitzen, die in den beiden äußeren Deckeln gelagert sind Bei Drehung der beiden Herzkurvenscheiben bewegen sich die beiden Zahnstangen hin und her. In diese zwei Zahnstangen greifen zwei fest im Bett gelagerte, segmentförmige Zahnräder ein, die wiederum mit ihren oberen Segmenten in Zahnstangen eingreifen, die sich am Revolverschlitten befinden.

Der Vorschub wird also lediglich durch zwei einfache Scheiben (Fig. 66), die stirnseits herzförmige Kurven eingefräst haben, betätigt. Die doppelte Anordnung der Kurvenscheiben, Zahnstangen und Segmentzahnräder hat den Zweck, den U-förmigen Revolverschlitten an beiden Seiten, und zwar in gleicher Höhe mit der Werkstückachse, zu fassen und vorzuschieben, wodurch erreicht wird, daß der Revolverkopf ohne jegliches Ecken gleichmäßig vorgeschoben wird.

Außer dem Revolvervorschub wird von den beiden Kurvenscheiben noch der Vorschub für die beiden Quersupporte abgeleitet. Die Quersupporte gehen im Verhält-

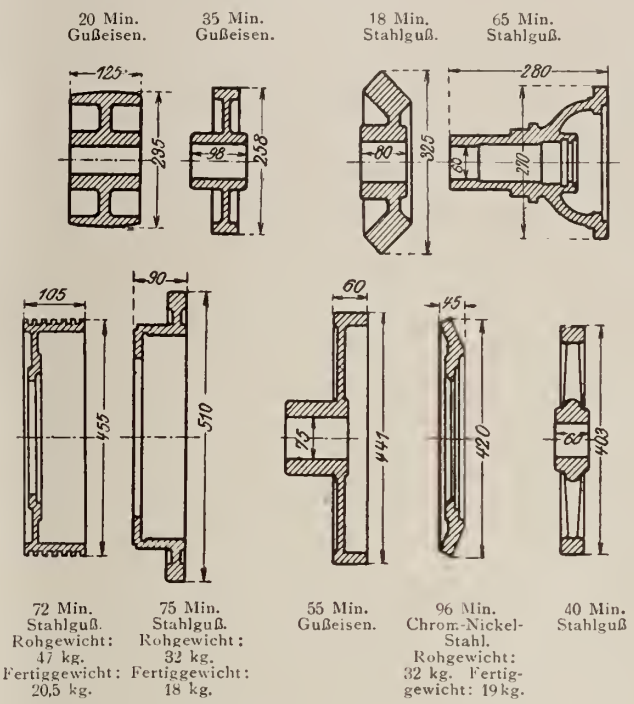


Fig. 68—76. Arbeitmuster für den Monforts-Automaten.

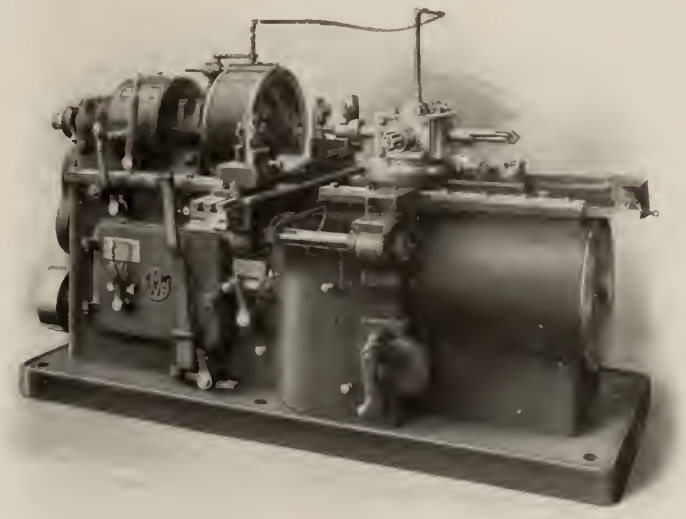


Fig. 63. Halbautomat der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik (Text siehe S. 16).

nis 1 : 4 zum Revolverkopf, d. h. sie arbeiten bei einem Arbeitspiel nur einmal, während der Revolver seinen Weg viermal macht. Die Übersetzung 1 : 4 bewirkt der Schaltzylinder, der in dem auf der hin- und hergehenden Zahnstange befestigten Mitnehmerstück gelagert ist. Das Mitnehmerstück bewegt sich wie der Revolverschlitten bei einem Arbeitspiel viermal hin und her. Das Mitnehmerstück trägt den Kuppelstift, der in die Nuten des Schaltzylinders eingreift. Beim Hin- und Hergehen des Mitnehmerstücks gleitet der Kuppelstift in den Nuten des Schaltzylinders und dreht diesen in jeder Endlage um $^1/_8$, ohne daß hierbei der Schaltzylinder eine Längsverschiebung erfährt. Dieses sogenannte Blind- oder Totlaufen wiederholt sich dreimal, bis der Kuppelstift in die

kurze Mitnehmernut eintritt und nun den Schaltzylinder mitzieht, der mittels Spindel und Zahnstange den Quersupport betätigt. Beim Rückwärtsgehen des Mitnehmerstückes nimmt der Kuppelstift den Quersupportschieber wieder mit in seine Endlage zurück, und das Spiel geht selbsttätig wieder dreimal blind oder tot, und beim vierten Male wird wieder mitgenommen.

Dieser patentierte Quersupportantrieb ist recht einfach und kann jederzeit ausgerückt oder mit einer anderen Seite des Revolvers arbeitend umgelegt werden.

Um den Revolverkopf und die Quersupporte nach erfolgtem Schnitt schnell zurückzuziehen, wird der Eilgang eingeleitet. Der Eilgang ist unmittelbar von der Antriebachse abgeleitet und bleibt mit der Antriebgeschwindigkeit konstant. Auf der Antriebachse sitzt am rechten Ende ein Zahnrad, das mit einem zweiten auf der Vorschubschneckenwelle sitzenden Zahnrade, das mit Reibungkupplung versehen ist, im Eingriff steht. Wird von der Steuerscheibe aus die oben erwähnte Kupplung geschlossen, so wird das Planetengetriebe, das mit dem Vorschubmechanismus in Verbindung steht, ausgeschaltet, und der Eilgang geht von der Antriebachse unmittelbar auf die Vorschubschneckenwelle, bis der Steuerhebel die Reibungkupplung wieder öffnet und den Drehvorschub wieder einleitet.

Die Steuerorgane liegen alle in bequemer Weise vorn links an der Maschine. Der Steuerhebel, der Kupplunghebel für die Spindel und die Handkurbel zum Einstellen liegen ebenfalls in bequemer Höhe so nahe am Standort des Arbeiters, daß er, während er stehend Werkzeug und Werkstück beobachtet, alle diese Steuerorgane mit einer Hand bedienen kann, ohne einen Schritt zur Seite gehen zu müssen. Es ist unbedingt nötig, daß der Einsteller die Steuerknaggen bzw. ihr Abgleiten und seine Werkzeuge gleichzeitig übersehen und die Steuerhebel sofort greifen kann, ohne erst den Standort wechseln zu müssen.

Der Revolverkopf ist auf einer wagerechten Achse beiderseits im U-förmigen Schlitten gelagert (Fig. 66). Seine 4 Werkzeugflächen stehen also senkrecht. Die Lagerung des Revolvers auf seinen beiden Zapfen ist in sehr kräftigen Kugellagern ausgeführt. Durch diese Kugellagerung ist eine dauernd spielfreie und doch leicht drehbare Lagerung erzielt. Durch die senkrechte Lage der 4 Werkzeugflächen sind die sonst üblichen sogenannten Brustplatten für die Überdrehwerkzeuge vermieden. Der Revolverkopf hat an seinen 4 Seiten 4 zentrale Bohrwerkzeuglöcher von je 60 mm Ø, und außerdem hat jede Fläche, über dem Zentralwerkzeugloch, 2 Werkzeuglöcher für die Überdrehstahlhalter. Um sehr große Werkstücke (bis 600 mm Ø) vom Revolverkopf bearbeiten zu konnen, kann außerdem auf der nach oben liegenden Fläche noch je ein Hilfswerkzeughalter aufgesetzt werden. Die Zentralwerkzeuglöcher besitzen Öl- oder Bohrwasserzuführung, die sich bei der Drehung des Revolvers selbsttätig absperrt, so daß immer nur das in Bohrstellung stehende Loch Öl oder Wasser erhält. Die Riegelung des Revolverkopfes ist doppelseitig und verriegelt den Revolver am größten Durchmesser. Quer zu seiner Achse ist der Revolverkopf bis zu seinen äußersten Kanten durch den Schlitten gehalten und wird durch eine Schraube, die zentral im Revolver liegt und gleichzeitig zur Justierung dient, mit den Schlittenhälften zusammengehalten.

Der Revolverschlitten (Fig. 67) besteht aus einer rechten und einer linken Hälfte, die an ihrem hinteren Ende verbunden sind, so daß sie einen U-förmigen Körper bilden, in dessen vorderem gabelförmigem Ende der Revolverkopf mit einer wagerechten Achse gelagert ist. Der Vorschub des Schlittens erfolgt durch Zahnstangen auf beiden Seiten des Schlittens in der wagerechten Mittelachse des Schlittens und der Hauptspindelachse. Durch diese Vorschubanordnung wird der Bohrwerkzeugdruck vollkommen gerad linig auf die Vorschubteile übertragen, so daß ein Kippen und Ecken ausgeschlossen ist.

Die Revolverschlittenführung weist neue Formen auf. Im Gegensatz zur Drehbank gehen bei einem Halbautomaten die Arbeitdrücke, da die Werkzeuge über dem Arbeitstück schneiden, nicht nach unten auf das Bett der Maschine, sondern nach oben und schräg vorn. Die Bohrwerkzeuge drücken axsial zum Werkstück nach hinten in den Revolverschlitten.

Der Revolverschlitten läuft daher hier in einer Führung (Fig. 67), die mit vier breiten Flächen den Schlitten umschließt. Diese Flächen liegen unter 45° zur Wagerechten geneigt. Hierdurch wird erreicht, daß die nach oben vorn gerichteten Drücke der Überdrehwerkzeuge senkrecht auf die obere vordere und sehr breite Führung treffen. Die Last des Revolverkopfes läuft auf den unter 90° zueinander geneigten ebenfalls sehr breiten Flächen, so daß Abnutzungen, die erst nach Jahren eintreten, in den vier Flächen ziemlich gleich sind. Die beiden Führunghälften können durch Schrauben im Bett vorn leicht nachgestellt werden, so daß der Revolverkopf immer seine zentrale Lage zur Bohrspindel beibehält; außerdem liegen die Führungbahnen nicht im Spänebereich. Die ganze Revolverschlittenführung kann nach Lösen von vier Exzentern auf dem Bett entsprechend der Werkstücklänge verstellt werden.

Die beiden Quersupporte (Fig. 64 u. 65) arbeiten völlig unabhängig voneinander und weisen die bemerkenswerte Neuerung auf, daß sie nicht nur rechtwinklig zur Maschinenachse, sondern auch in allen möglichen Winkelstellungen, wie es z. B. bei Kegelrädern nötig ist, arbeiten können. Weitere Vorzüge liegen in der Möglichkeit, an Werkstücken mit großem, vorn liegendem Flansch diesen vorn und hinten in einer Aufspannung zu bearbeiten, und zwar mit kräftigen Spänen infolge der Verwendung schwerer, niedrig gebauter und gut geführter Werkzeuge.

Zur Erreichung dieser Ziele sitzen die getrennten Quersupporte hier auf vorn und hinten am Bett angeschraubten Konsolen. Diese Konsole können am Bett, je nach dem Arbeitstück, längs verstellt werden, so daß man mit dem einen Quersupport auch vor und mit dem anderen hinter dem Werkstück arbeiten kann. Auf ihnen sind die eigentlichen Schieberführungen mit Flansch und Schraubenringnut drehbar befestigt. Die Führungen der Drehteile sind sehr reichlich bemessen und liegen nach außen, so daß sie den Drehdurchmesser der Maschine nie behindern können. Die Quersupportschieber sind sehr kräftig und lang gehalten und werden durch lange Keilleisten beim Verschleiß nachgestellt. Die Oberfläche dieser Schlitten liegt so hoch, daß beim vorderen gerade noch ein Stahl von 25 mm gespannt werden muß, während der rückwärtige seine Fläche auf Spindelmitte liegen hat, weil ja der hintere Stahl umgekehrt gespannt wird. Zum Festhalten der Stähle dienen ganz einfache Pratzen wie bei gewöhnlichen Drehbänken. Diese können durch eine Reihe von Löchern auf der ganzen Länge des Schlittens aufgeschraubt werden. Dadurch, daß die Quersupporte in jeden Winkel gedreht werden können, werden alle an Werkstücken verlangten Winkel ohne einen zusätzlichen Kegeldrehapparat, unmittelbar mit dem Schlitten gedreht. Beim Drehen von Werkstücken mit sehr großem Durchmesser, die keine oder nur geringe Planarbeit erfordern, kann man vorteilhaft den einen oder auch beide Quersupporte parallel zur Spindelachse stellen, so daß man mit den Quersupporten diese großen Durchmesser zylindrisch überdreht, anstatt vom Revolver aus. Die Vorschubbewegung der Quersupporte kann in 1 Minute umgekehrt werden, so daß die Stähle nicht mehr von außen nach innen, sondern von innen nach außen drehen. Um dies zu erreichen, ist nur nötig, die im Innern des Schlittens liegende Zahnstange herauszuziehen und sie auf der anderen Seite des Antriebrades wieder einzustecken. Im Innern der Schlitten-

führung befindet sich ein Anschlagstab, der durch Klemmschraube, nicht durch Gewinde gehalten wird, so daß durch diese Einrichtung, falls sie beim Umstellen vergessen wird, keine Brüche entstehen können, weil sie im Notfalle gleitet.

An manchen Arbeitstücken muß vor der eigentlichen Bearbeitung noch ein sogenannter verlorener Kopf abgestochen werden. Zu diesem Zwecke kann am Sattelführungbügel noch ein Abstechsupport angebracht werden, der vor der eigentlichen Bearbeitung den Kopf absticht. An demselben Führungbügel können auch alle wünschenswerten Kopierlineale zum Formdrehen vom Revolver aus angebracht werden. Ebenso können Kopierlineale der verschiedensten Form an beiden Quersupportführungen in einfachster Weise angebracht werden. Die Bewegung der Quersupporte kann schnell von 0 bis 250 mm Weglänge verstellt werden. Der einmal eingestellte Betrag kann auf jeden Durchmesser bzw. jede Länge verlegt werden.

Dieser Halbautomat macht äußerlich einen völlig glatten Eindruck. Vorn, hinten und seitlich fallen eigentlich alle Gehäuse, Räder, Wellenenden u. dergl. fort. Dies ist beim Reinigen wesentlich, da nun der bedienende Arbeiter mehrere dieser Maschinen mit leichter Mühe und ohne Hilfe am Wochenende reinigen kann. Ebenso wird die Schmierung wegen der umfangreichen Verwendung von Kugellagern von einigen leicht zugänglichen Stellen bequem und sicher ausführbar.

Die Genauigkeit der Arbeit hängt vor allem vom einfachen, übersichtlichen und kräftigen Bau der Maschine ab, Erfahrung und Geschicklichkeit des Einrichters dürfen erst an zweiter Stelle stehen; der Monforts-Halbautomat erfüllt diese Bedingungen, er dürfte daher eine gute Zukunft haben.

Die Firma Alfred H. Schütte, Köln-Deutz, hat ihre bekannten Vierspindelautomaten dahin durchgebildet, daß

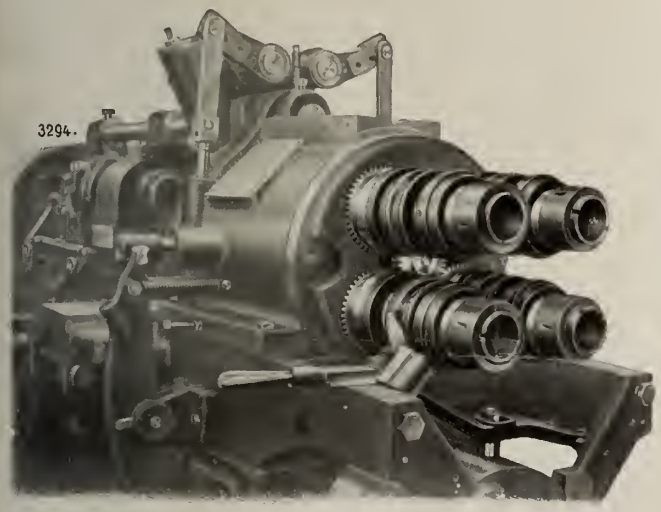


Fig 77. Spindelenden des Vierspindelhalbautomaten von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

sie auch als Halbautomaten für Guß- und Schmiedeteile verwendet werden können.

Auf den Spindelenden der normalen Automaten werden an die Stelle der Spannmechanismen Spreizringkupplungen und Spindelsicherungen gesetzt, die es ermöglichen, periodisch die jeweils zum Arbeitstückwechsel vorgesehene Spindel selbsttätig oder von Hand still zu setzen (Fig. 77).

Die Einspannung der Arbeitstücke erfolgt im Dreibackenfutter oder mit Spannpatronen. Sperrige Teile können auch in Sonderspannfutter gespannt werden. Die Arbeitweise der Vierspindelautomaten kann als bekannt vorausgesetzt werden. Beim Vierspindelhalbautomaten wird bei jedem Spindelwechsel an der stillstehenden Spindel das Arbeitstück gewechselt. Eine besondere Sicherung hält die Spindel in einer bestimmten Stellung fest, damit der bedienende Arbeiter bequemer

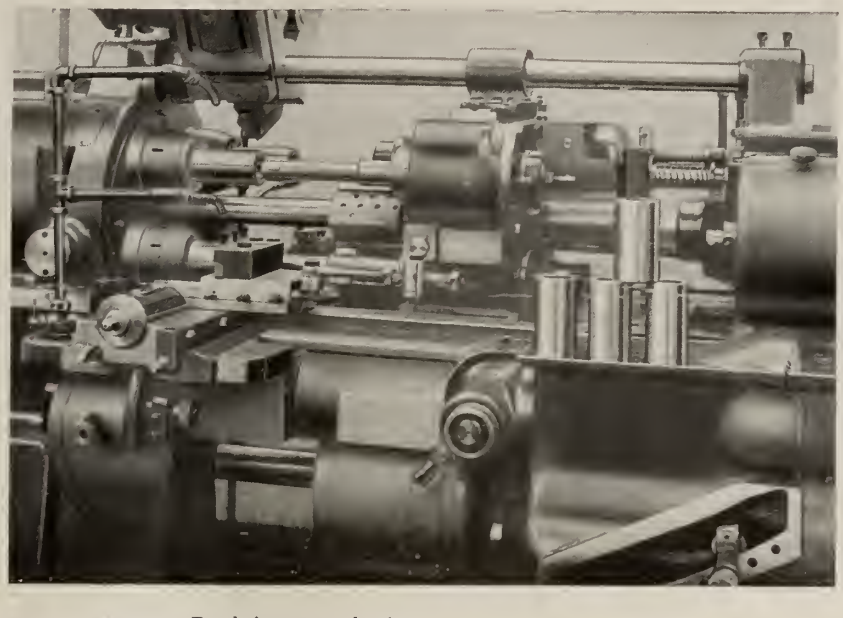


Fig. 78. Bearbeitung von konischen Lagerbüchsen, Zeit $4^1/_2$ Min.

die Spannschrauben erreichen kann. Ein ungewolltes Weiterlaufen der Spindel ist durch diese Sicherung ausgeschlossen.

Während des Umspannens arbeiten die übrigen Spindeln unbeeinflußt weiter und vollenden die ihnen vorgeschriebenen Arbeitstufen. Nach beendetem Einspannen des neuen Arbeitstückes kann die Spindel mittels leicht erreichbaren Handhebels wieder in Bewegung gesetzt werden, oder das richtig eingestellte Kurvenstück vollführt diese Arbeit.

Fig. 78 zeigt den Halbautomaten, eingestellt auf eine außen konische Lagerbüchse mit 60 mm Außendurchmesser und 110 mm Länge. Die Gesamtarbeitzeit einschl. Ausreiben beträgt $4\frac{1}{2}$ Min.

Die Rohlinge erhalten einen verlorenen Kopf, um diesen in den Spannpatronen fassen zu können. In Fig. 79 wird die Einspannseite der Maschine gezeigt und zugleich das verschiebbare Handrad, mit dem die Spannpatrone der Spannspindel geöffnet und geschlossen wird.

Auf Fig. 80 ist die Bearbeitung eines Eckhahnes für die Bremsluftleitung an Eisenbahnwagen zu erkennen. Bemerkenswert an diesem Bild sind die Sonderspannfutter, um die sperrigen Hähne zentrisch zu spannen. Das Arbeitstück wird von ausgearbeiteten Backen umspannt; durch Justierschrauben wird ihm eine gleichmäßige Wandstärke gegeben.

Interessant ist hier noch die Lösung, die für das Ausdrehen des stark kegeligen Kükensitzes gefunden wurde. Bekanntlich ergibt ein mit Stufenkegel und Reibahle bearbeitetes Loch eines durchbrochenen Kegels eine elliptische Bohrung, weil die Reibahle an den durchbrochenen Flächenstücken nicht den gleichen Widerstand findet und diese dann erweitert. Im Beispiel wird der innere Kegel mit 2 Kegeldrehvorrichtungen, je eine zum Schruppen

und Schlichten, ausgedreht. Die Kegeldrehvorrichtungen sind am Winkelblock des Werkzeugschlittens befestigt und werden mit einer, im Inneren angebrachten Feder, gegen das Kegellineal gedrückt. Die beiden Kegellineale sitzen an einem besonderen Halter, der auf dem Quersupport der unteren Spindel aufgeschraubt ist. Nach beendeter Arbeit geht der Quersupport zurück und verhindert, daß die Drehstähle in das Werkstück die bekannte Rückzuglinie ziehen.

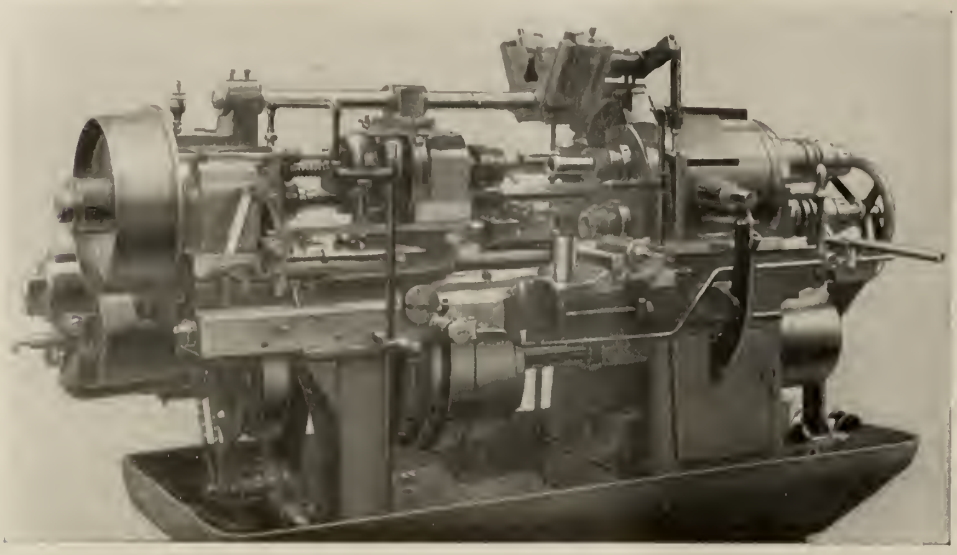


Fig. 79. Einspannseite der Maschine. — Spannen der Rohlinge am verlorenen Kopf in der Spannpatrone.

Die kleine halbautomatische Drehbank (Fig. 81), die von der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik Fleck & Co., Berlin-Charlottenburg, hergestellt wird unterscheidet sich von den bereits bestehenden kleinen Mechanikerdrehbänken dadurch, daß ihr Support nicht durch eine Leitspindel, sondern durch eine Kurventrommel bewegt wird.

Vom Deckenvorgelege aus wird zunächst eine dreifache Stufenscheibe angetrieben. Durch Vermittlung eines Wechselradgetriebes und über ein Kegelräderpaar wird eine Schnecke in Bewegung gesetzt, die in ein Schneckenrad eingreift, das auf der langen, mitten unter der ganzen Bank hindurchgehenden Trommelwelle befestigt ist. Auf die Kurventrommel wirkt ein Stift, der mit dem Support gekuppelt ist und mittels Federdruckes stets fest gegen die Kurve gedrückt wird.

Die Arbeitspindel ist als Hohlspindel ausgebildet. Sie ruht in Kugellagern und läuft mit Umdrehunggeschwindigkeiten zwischen 850 u. 2900 in der Minute; sie dient zur Aufnahme von Spannzangen oder von einem Dreibackenfutter.

Ist der Arbeitvorgang beendet, so stößt der Support gegen einen am Spindelkasten befestigten Anschlag, der mit zwei einstellbaren Anschlagstiften versehen ist, und zwar je einer für den vorderen und den hinteren Stahlhalter. Diese beiden können daher nacheinander ausgerückt werden. Durch die Berührung der Anschlagstifte werden zwei Federn ausgelöst, unter deren Einwirkung die beiden Stahlhalter zurückspringen und das Arbeitstück freigeben. Gleichzeitig kehrt der Support in seine Anfangstellung zurück. Ist dies geschehen, so wird durch eine mit dem Support in Verbindung stehende Vorrichtung das Deckenvorgelege ausgerückt und die Drehbank zum Stillstand gebracht.

Die Kurvendrehbank besitzt je einen vorderen und hinteren Stahlhalter auf voll ausgebildeten Kreuzsupporten zum gleichzeitigen Schruppen und Schlichten. Durch das gleichzeitige Arbeiten beider Stähle und vor allen Dingen durch den äußerst fein einstellbaren Schlichtstahl kann in der Bearbeitung des Werkstückes eine Genauig- keit von 0,01 mm erzielt werden.

Die Maschine eignet sich zum Drehen kleiner zylindrischer sowie auch kegeliger Teile bis 80 mm Drehlänge und 6 mm Ø, deren Anfertigung auf der Revolverbank unwirtschaftlich sein würde, weil deren Leistungfähigkeit wegen der kleinen Durchmesser nicht in voller Höhe ausnutzbar ist, während der Automat sich noch nicht lohnt. Der Raumbedarf ist 600 × 250 mm, der Kraftbedarf 0,5 PS, das Gewicht 30 kg.

An die Stelle des kleinen Halbautomaten tritt bei genügend großem Bedarf an Teilen der kleine Automat (Fig. 82) von Fleck für kleine zylindrische Teile und zum Einstechen und Andrehen kurzer einfacher Formen.

Der Maschinenständer ist mit dem Spindelstock und dem Support aus einem Stück hergestellt. Ein Lagerbock dient zur Aufnahme der Kurventrommel und der Führungschiene für den Materialvorschub- und -spannschieber. Beide sind auf der viereckigen Schieberstange besonders lang geführt. Die Arbeitspindel läuft in Kugellagern und ist mit einer Vorschub und Spannseele ausgerüstet. Der größte Materialdurchlaß beträgt 6 mm. Der Abstechautomat hat doppelten Antrieb, einen für die Arbeitspindel und einen zweiten, getrennt davon, für die Kurvenwelle. Der Antrieb der Arbeitspindel erfolgt durch Riemen,

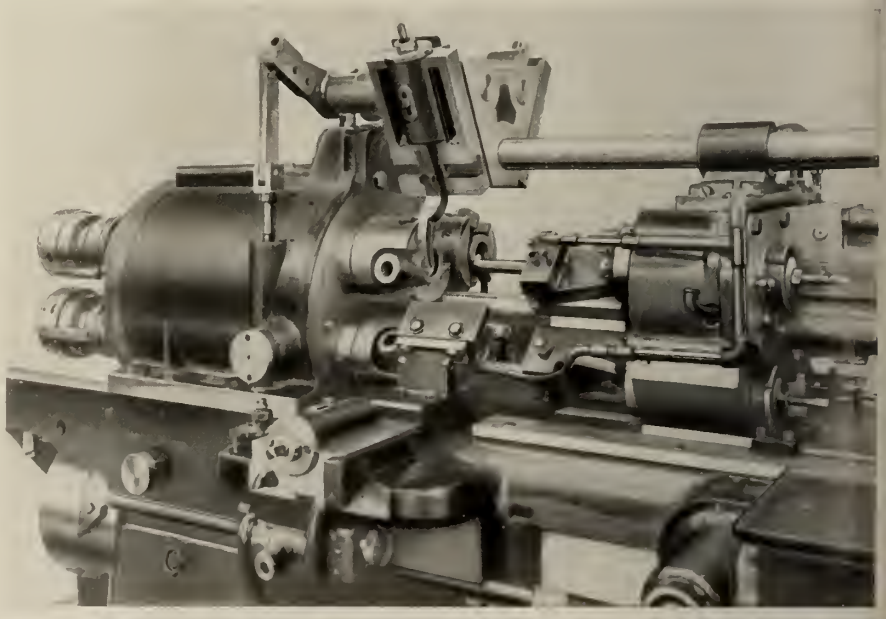


Fig. 80. Bearbeitung eines Eckhahnes für die Bremsluftleitung an Eisenbahnwagen.

während der Antrieb der Kurvenwelle durch Schnecke und Schneckenrad mittels einer Pese betätigt wird. Die durch diese Trennung möglichen Störungen können durch die stets vorhandene Überwachung als unerheblich in Kauf genommen werden.

Der Kurvenbelag auf der Kurventrommel ist derart angeordnet, daß er für den Längsvorschub des Materials für verschiedene Längen mittels einer Teilung eingestellt werden kann. Als Höchstlänge kommen rd. 90 mm in Betracht. Um eine bessere Ausnutzung der Maschine zu erzielen, kann die Kurventrommel für kurze Stücke mit einem doppelten Belag versehen werden.

Die beiden in Richtung der Arbeitspindel verschiebbar angeordneten Stahlhalter können abwechselnd arbeiten. Sie können jedoch nicht nur zum Vor- und Nachstechen benutzt werden, sondern, worauf besonderer Wert gelegt wird, auch zum Andrehen kleiner Formen (Fig. 83—86). Die Leistungfähigkeit dieses kleinen Abstechautomaten bei doppeltem Kurvenbelag beträgt z. B. bei Teilen von 6 mm Ø und etwa 15 mm Länge rd. 10 Stück in der Minute bei 0,5 PS Kraftbedarf.

Für einen ähnlichen Zweck, zur Herstellung solcher Teile der Feinmechanik, zu deren Herstellung eine beschränkte Anzahl Werkzeuge genügt, also kleine Nieten, Stifte, Form- und Bohrarbeiten hat die Firma Ludw. Loewe & Co. A. G., Berlin, die Reihe ihrer rühmlichst bekannten Automaten um eine kleinste Bauart (Fig. 87) ergänzt. Das Vorgelege sitzt unmittelbar am Gestell und trägt die beiden Antriebscheiben, eine für den Riemen zur Arbeitspindel, eine zweite für die Schnur zur Steuerwelle; auch hier ist man also unbedenklich zur Trennung beider Antriebe übergegangen.

Die Steuerwelle ist in gleicher Höhe mit der Arbeitspindel auf der Rückseite der Maschine gelagert. Ihr Antrieb erfolgt durch Schnur vom Vorgelege auf eine der Trommelwelle vorgelagerte Schnurscheibe mit eingebautem Schneckenantrieb und von hier durch Kegelübersetzung auf die Trommelwelle selbst, wodurch dieser die zur Betätigung des Vorschub- und Spannapparates, des Quersupportes sowie des Werkzeugschiebers geeigneten Drehbewegungen erteilt werden, die durch eine weitere vierstufige Schnurscheibe auf 8 erhöht werden können.

Der Quersupport ist ungeteilt, d. h. die beiden Werkzeuge arbeiten nacheinander. Die Werkzeuge haben seitliche Feineinstellung.

Die Abmessungen der Maschine sind 6 mm größter Durchlaß und 15 mm nutzbare Länge des Schlittenweges bei 0,6 PS Kraftbedarf.

Fig. 88 ist ein Automat von Max Hasse & Comp., Berlin, zur Herstellung von Rollen und Stiften, die Teile von Kettengliedern bilden. Dieser Automat bildet mit den weiter unten beschriebenen Nietmaschinen und Ketteneinlaufmaschinen einen Maschinensatz. Sein Antrieb erfolgt zentral durch eine Riemenscheibe auf der Arbeitspindel, die Steuerwelle trägt in üblicher Weise die Kurventrommeln für Öffnen, Vorschieben und Spannen des Materials, die Plankurven für die Quersupporte und die Kurventrommeln für den Hauptwerkzeugschieber.

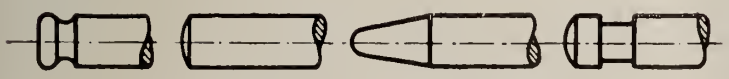


Fig. 83—86. Beispiele für auf dem Fleck-Automaten anzudrehende Formen.

Der größte Durchlaß des Materials beträgt 10 mm. Der Materialvorschub ist selbsttätig und geht bis 13 mm. Die Maschine wird je nach Wunsch mit 3 Supporten, Schlitzapparat, Gewindeschneideapparat, Bohr- und Aufreibeapparat für die verschiedenen Teile ausgeführt. Außerdem hat sie noch eine Einrichtung, um die fertigen Teile von den Spänen zu trennen.

Der Perlenautomat vom Samsonwerk, Berlin, (Fig. 89) findet hauptsächlich in der Galanteriewaren- usw. -industrie Verwendung. Als Werkstoffe kommen Holz, Ebonit und Galalit in Frage. Bei der Konstruktion der Maschine wurde das Hauptaugenmerk auf größte Einfachheit in der Gestaltung gerichtet, damit sie von ungelernten Arbeiterinnen bedient werden kann. Ferner ist der gesamte Mechanismus nach einer Seite gelegt, um die freie Abfuhr der Späne leicht zu ermöglichen, da bei den genannten Werkstoffen die Spanerzeugung recht beträchtlich ist; auch würde die flockenartige Spanbildung sehr leicht zu Betriebstörungen führen. Das Gleiche trifft auch auf den über der Arbeitspindel angebrachten Bohrapparat zu. Da die Maschine mit sehr hoher Umdrehungzahl arbeitet, mußten dazu ganz besonders konstruierte Lager geschaffen werden. Leerlaufscheibe und Schnurscheibe der Bohrspindel sind mit Kugellagern versehen. Der Spiral- bzw. Flachbohrer, in einer Spannpatrone festgehalten, wird kurz vor dem Werkstück noch in eine Bohr-

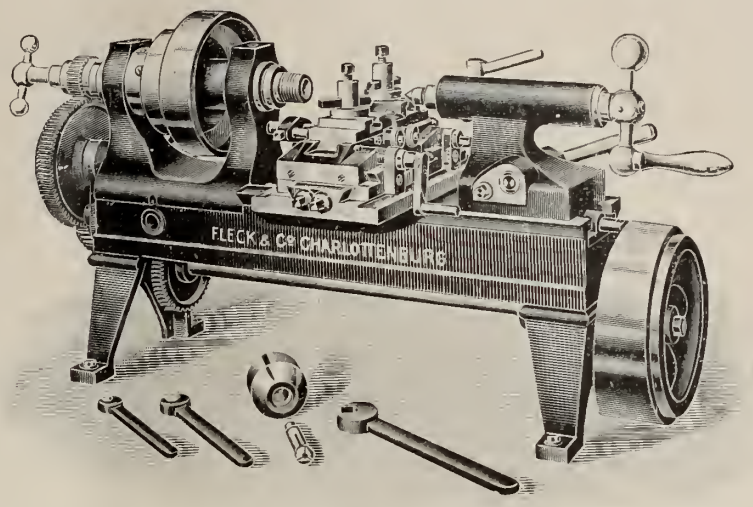


Fig. 81. Kleine halbselbsttätige Drehbank mit Kurvenantrieb der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik Fleck & Co., Berlin-Charlottenburg.

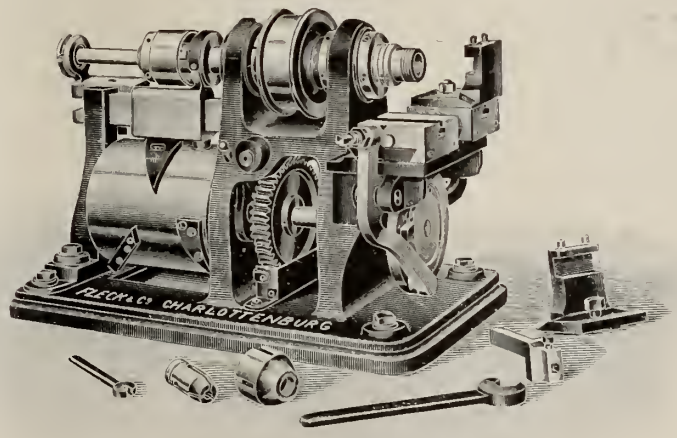


Fig. 82. Abstechautomat der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik Fleck & Co., Berlin-Charlottenburg.

büchse geführt, um ein Verlaufen zu verhindern. Der Vorschub des Werkstoffes erfolgt durch Vorschubpatrone, bei längeren Stangen jedoch auch durch Gewichtvorschub. Das Festhalten geschieht wie im Bohrapparat durch Spannpatrone. Um den Ungenauigkeiten in der Stange, sowie der Ausdehnung des Werkstoffes durch Wärme zu begegnen, ist zwischen der sogenannten Spannseele und dem Spannkegel, der die Spannknaggen betätigt, ein elastisches Glied eingebaut; dadurch wird ein Bruch der Spannkloben vermieden. Der Quersupport dient zur Aufnahme des bzw. der Stähle, denen die mannigfachsten Formen gegeben werden können. Der Schnitt ist radial, kann aber auch tangential erfolgen. Die Stähle werden nur von der Stirn-

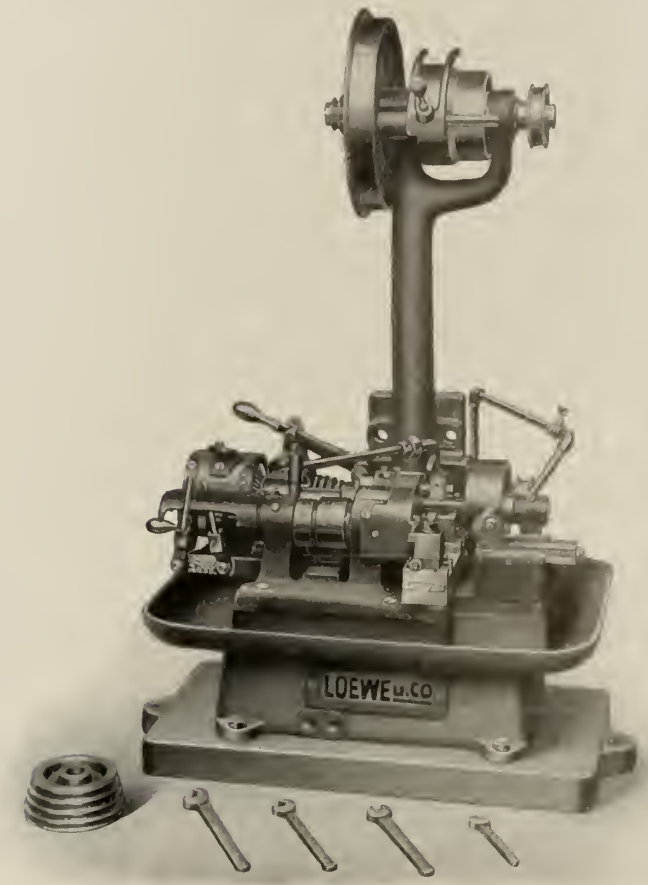


Fig. 87. Kleiner Bohr- und Abstechautomat von Ludw Loewe & Co. A.-G Berlin.

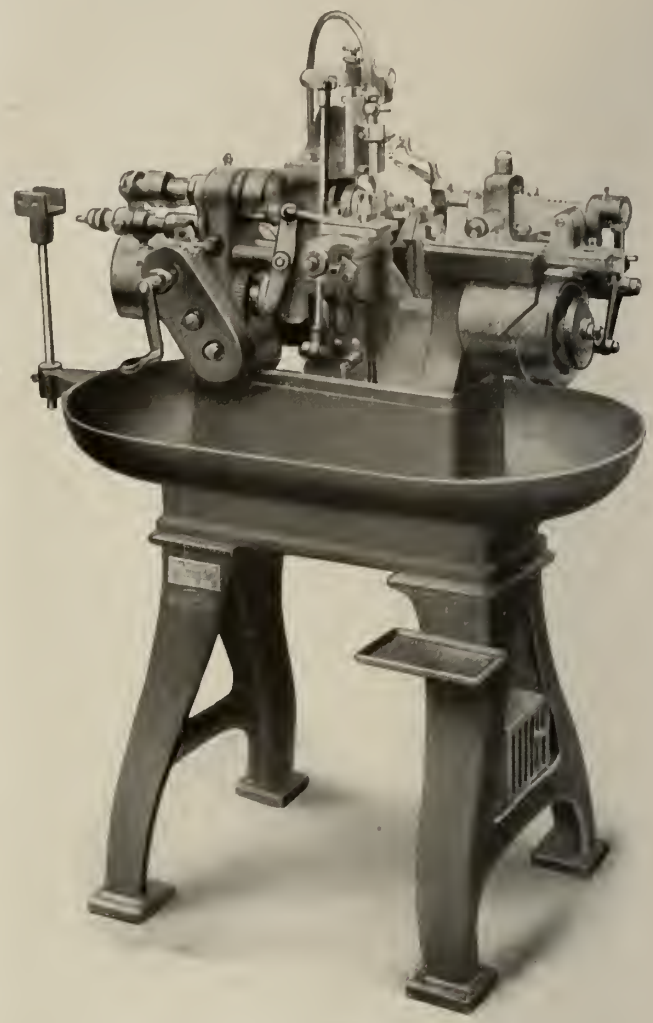


Fig. 88. Automat von Max Hasse & Comp., Berlin.

Fig. 89. Perlenautomat vom Samsonwerk, Berlin.

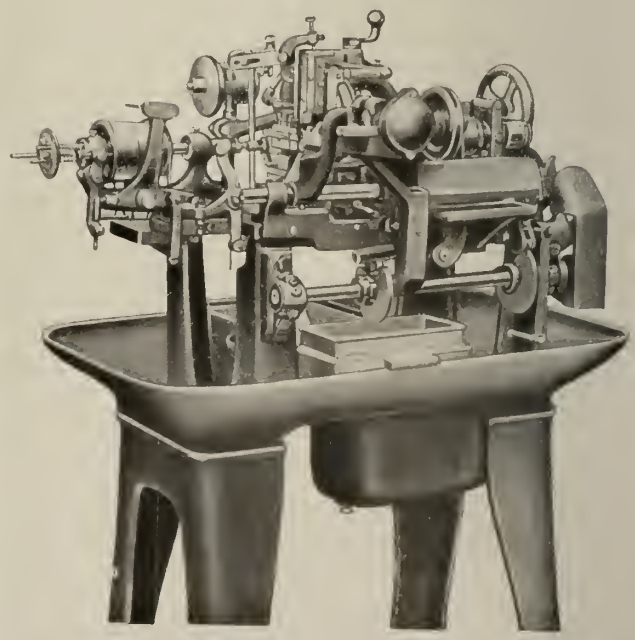


Fig. 90. Automat für Uhrenteile von Gebrüder Thiel, Ruhla i Thür.

seite, d. h. von der Stahlbrust geschliffen. Dadurch ist ein Ausnutzen bis zum Äußersten gewährleistet, ohne daß die Form darunter leidet. Bei der Aufstellung ganzer

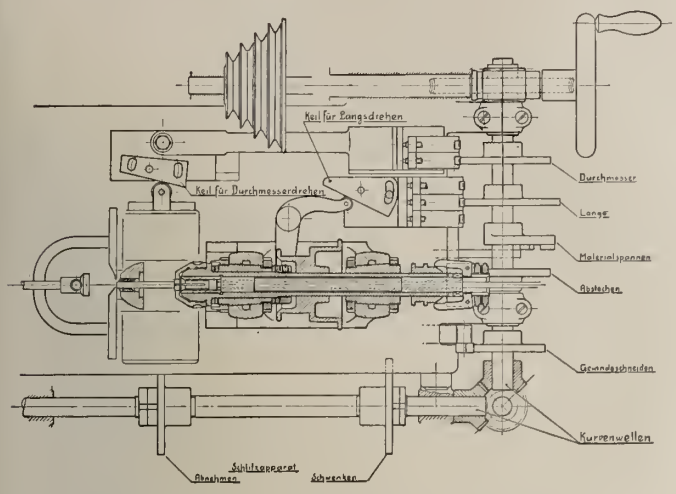


Fig. 91.
Antrieb des Automaten von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür.

Reihen dieser Maschinen auf der Werkbank fällt das Untergestell naturgemäß fort.

Die Automaten von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür., sind bei der Herstellung von Uhrenteilen, wie Triebwellen, sehr genauen Schrauben, meist aus Stahl, entstanden. Der Automat (Fig. 90) dreht, schneidet Gewinde und schlitzt unter Benutzung zweier unter 90° gelegter Steuerwellen, die ihren Antrieb von einer 4 stufigen Schnurrolle erhalten (Fig. 91). Von der Schnurrolle geht es durch Schnecke und Schneckenrad auf die erste Steuerwelle, die Durchmessergröße, Drehlänge, Materialspannung, Abstechen und Gewindeschneiden regelt. Die Bewegung wird dann durch 2 Kegelrädertriebe (Fig. 91) der zweiten Steuerwelle mitgeteilt, die das Abnehmen des abgestochenen Stückes und das Schwenken vor dem Schlitzapparat vermittelt. Durch die Führung der Materialstange in einer glasharten Büchse unmittelbar an der Schnittstelle wird das Spannfutter sehr geschont und die Genauigkeit wesentlich erhöht. Eine hohe Einstellschärfe auf genauen Durchmesser und Drehlänge ermöglichen die Keilanordnungen für das Längsdrehen (1 : 3) am Spindelstock und für die Stärke (1 : 10) am Werkzeugschlitten. Da diese Keile unabhängig

Muster	Material	Leistung in Sek. f. 1 Stück
	Stahl	23
	„	44
	„	33
	Messing	6
	„	10
	Stahl	36
	„	51

Fig. 92.
Auf dem Automaten von Gebrüder Thiel, Ruhla i. Thür., hergestellte Arbeitmuster in Stahl und Messing.

auf andere Neigung gestellt werden können, so kann man mit denselben Kurven Arbeitstücke verschiedener Abmessungen herstellen (Fig. 92). Durch ein regelbares Gewicht wird das Material durch den Büchsenstock geleitet und findet am Drehstahl seinen Anschlag. Man erreicht dadurch am vorderen Zapfen des Arbeitstückes in Bezug auf die Länge große Genauigkeit. Ist das Material bis auf ein kurzes Stück aufgebraucht, so bleibt die Maschine selbsttätig stehen. Es sind zwei wagerechte und ein senkrechter Drehsupport vorhanden mit Feineinstellung nach

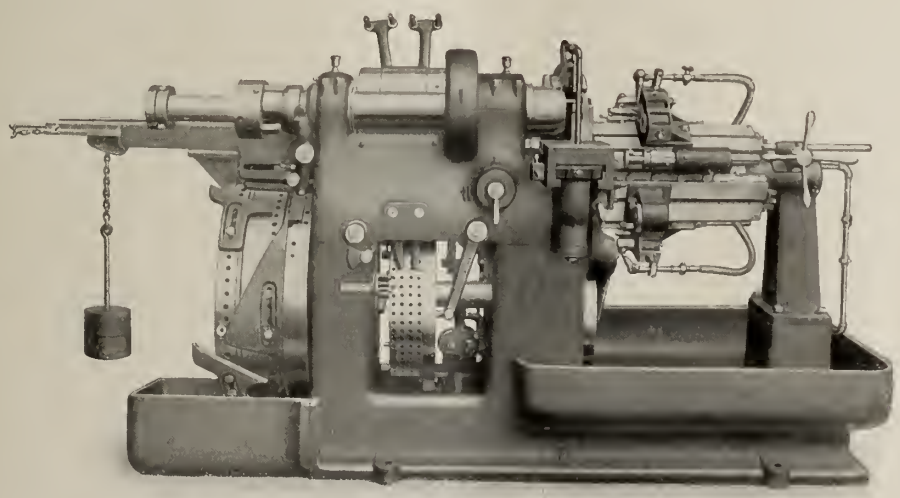


Fig. 93.
Gridley-Automat von Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld.

jeder Richtung. Als Vorschübe werden für Stahl (härtbar) 0,03 mm, bei Weicheisen 0,05 mm, bei Messing 0,1 mm empfohlen.

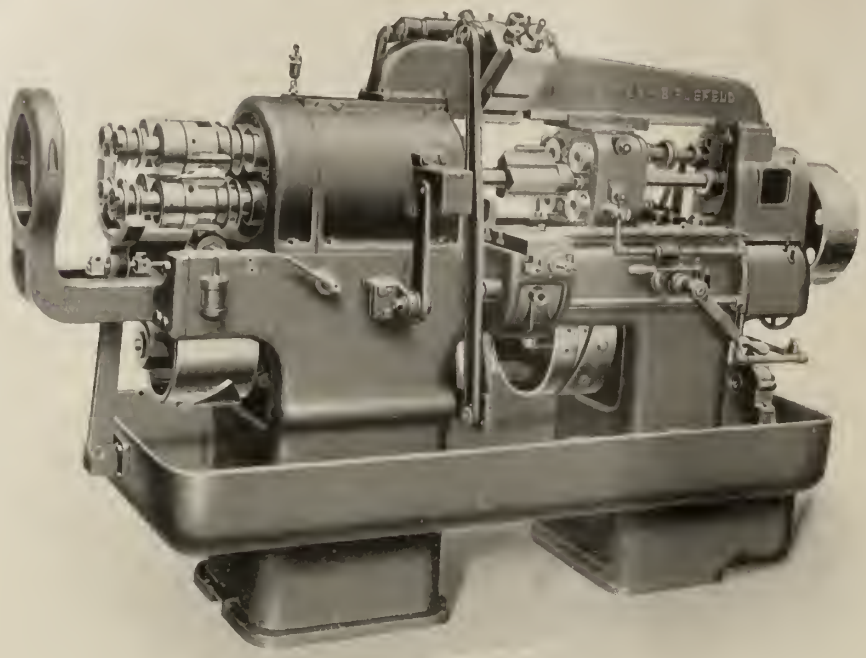


Fig. 94. Vierspindelautomat von Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld.

Unter den Fabrikanten der Gridley-Automaten, wie Carl Hasse & Wrede, Berlin, Gebr. Böhringer, Göppingen, Heidenreich & Harbeck, Hamburg, die im Sonderheft der WT. von 1919 schon bearbeitet wurden, erscheint nun auch Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld, mit einer starken Maschine (Fig. 93), deren Revolverkopf am Hinterende durch ein Gegenlager in bekannter Weise abgestützt ist.

Auch bei dem Vierspindelautomaten von Gildemeister (Fig. 94) ist auf die möglichste Verstärkung des Werkzeugschlittens durch einen sehr kräftigen Verbindungarm vom Hinterlager zum Spindelkasten großes Gewicht gelegt worden. Außerdem befindet sich abweichend von früheren*) Konstruktionen vor den Werkzeugaufnahmelöchern eine Art Stützvierkant nach der Gridley-Art, das als untere Stützbrücke für die Werkzeuge dient. Die Konsole für die Quersupporte sind weit nach vorn gezogen, die Feineinstellung der Obersupporte ist bequemer geworden.

Abweichend von der Ausführung von Gildemeister benutzen Carl Hasse & Wrede, Berlin, bei ihrem Vierspindelautomaten (Fig. 95) nur die Flächen seines zwischen Antriebslager und Spindelkasten eingebauten Gridley-Kopfes zur Werkzeugaufnahme. Auch die Steuerwelle liegt hier nicht unter dem Spindelkasten, innerhalb des Gestelles, sondern hinter der Maschine wodurch sie zugänglicher wird und Durchbrüche des Untergestelles vermieden werden.

*) Vergl. Kelle „Automaten", Julius Springer, Berlin 1921, S. 23.

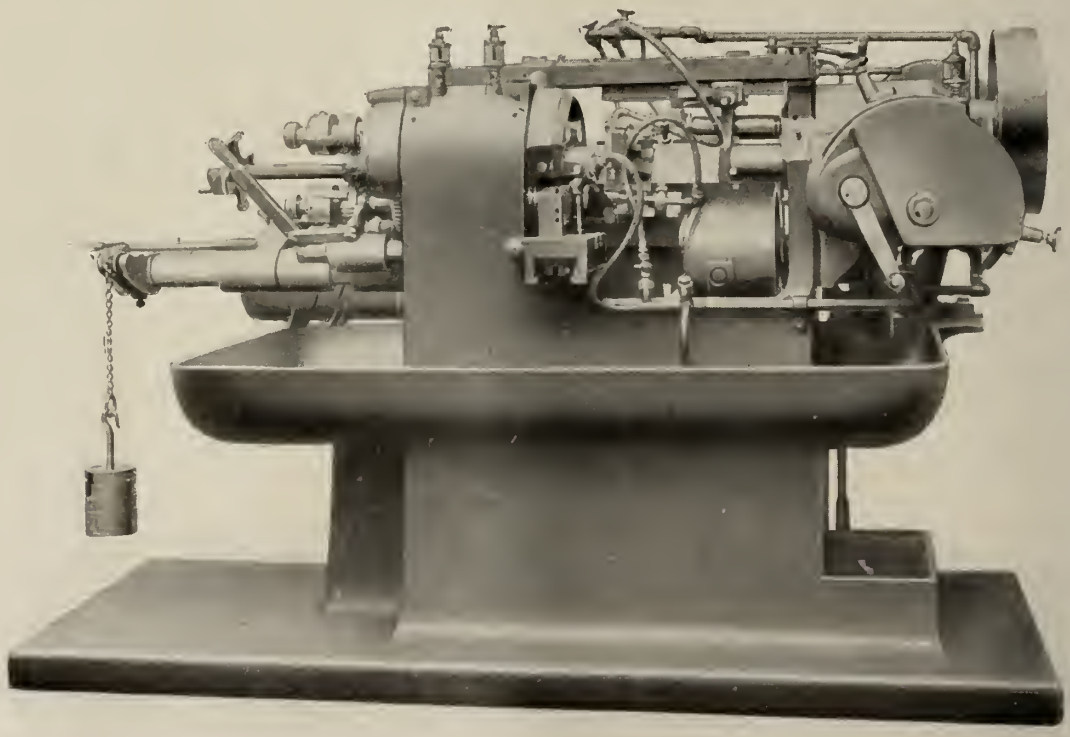


Fig. 95. Vierspindelautomat von Carl Hasse & Wrede, Berlin, (Gridley-System).

4. SCHLEIFMASCHINEN.

Von G. Schlesinger, Charlottenburg.

Eine sehr wichtige Maschine für die normale Fabrikation, fürs Einzelherstellen wie für die Werkzeugmacherei, ist die kleine Universalrundschleifmaschine für Außen- und Innenschliff. Sie muß ein schnelles Einspannen der Werkstücke, bequeme Hubverstellnng und leichte Handhabung gestatten.

Eine hervorragende Vertretung dieser Kleinschleifmaschinen bildet die Ausführung von Beling & Lübke, Berlin (Fig. 1). Die Maschine soll hauptsächlich für die kleinsten Abmessungen bei einer Länge von 100 mm benutzt werden, der Anschliff größerer Stücke bis 100 mm Ø ist nur bei Einzelarbeit beabsichtigt. Alle Einrichtungen für Naßschliff sind vorhanden. Ihr Hauptarbeitgebiet sind das Schleifen von zylindrischen und kegeligen Kaliberdornen und -ringen, von Spindeln, Wellen, Dornen, Bolzen, ferner das Fertigmachen von Drehteilen der normalen Herstellung. Die Arbeitstücke können durch Zangenspannung, aber auch zwischen Spitzen oder in den üblichen Klemmfuttern gehalten werden.

Das Umsteuern des Tisches ist besonders interessant. Es geschieht mit einem Herzkurvengetriebe (Fig. 2—4) und mit Stahlbandführung durchaus stoßfrei mit äußerst geringem seitlichem Überlauf, d. h. die Länge der Arbeitstücke kann mit größter Genauigkeit eingehalten werden. Die Längsbewegung läßt sich auf beliebige Längen, und zum Schleifen gegen Ansätze auf das feinste, durch einen Kordelgriff vorn an der Maschine während des Ganges einstellen. Durch ein während des Ganges einstellbares Rädergetriebe lassen sich 12 verschiedene Vorschübe einstellen.

Der jedesmalige Hub — das ist die Länge der Tischbewegung — ist mit Hilfe eines Zeigers vorher von einer Skala ablesbar. Bei Innenarbeit ist die leichte Lösbarkeit des Längsschlittens vom Triebwerk besonders vorteilhaft, damit man ihn zum Messen leicht von der Schleifscheibe entfernen und nach dem Messen bequem und genau — durch Anschlagspindel — in die ursprüngliche Arbeitstellung zurückbringen kann. Die selbsttätige Längsbewegung läßt sich durch einen Griff rechts vorn an der Maschine augenblicklich stillsetzen.

Die Schleifspindeln der Innenschleifvorrichtung sind leicht auswechselbar, laufen in Kugellagern und machen durchschnittlich 40000 minutliche Drehungen für Löcher von 5 bis 15 mm, die für die Durchmesser 16 bis 50 mm auf 30000 Drehungen ermäßigt werden.

Eine Universalschleifmaschine für etwas größere Werkstücke von Carl Unger — Der kommende Tag A.-G. —, Hedelfingen-Stuttgart, ist in Fig. 5 dargestellt. Der Antrieb erfolgt durch 3-Wellendeckenvorgelege, z. B. nach Fig. 6 u. 7, durch nur einen Riemen, dessen Lager kardanisch in Kugellagern aufgehängt sind, wodurch sich ein sehr leichter Zusammenbau ergibt.

Bei der Maschine von Unger (Fig. 5) kann der Geschwindigkeitwechsel durch zwei Räderkästen, die vorn an der Maschine angebracht sind, für Werkstückantrieb und Tischbewegung in je 8 Abstufungen mittels 4 Schaltknöpfen rasch und handlich erfolgen, ohne daß ein Riemen zu wechseln ist. Ein Hebel bewirkt die Hauptaus- und -einrückung beider Bewegungen, eine Bremse sorgt für ihre schnellste Stillsetzung. Diese Maschinen werden neuerdings auch mit Einscheibenantrieb ausgeführt. Die Geschwindigkeitübersichten dafür gehen aus Fig. 8 nebst den dazu gehörigen Zahlentafeln hervor.

Gewissermaßen eine Überleitung zn den normalen großen Rundschleifmaschinen bildet die in Fig. 9 dargestellte Maschine der Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt; sie arbeitet mit ortfest gelagerter Schleifscheibe und wanderndem Werkstück. Die Bettlänge ist groß, so daß der Tisch auch in äußerster Stellung nur wenig überhängt. Die Oberfläche des Tisches ist nach hinten zu geneigt, um den Schleifdruck gut aufnehmen zu können; außerdem wird hier durch ein gutes Ablaufen des Wassers eine volle Ausnutzung der Spitzenhöhe auch bei Anwendung der Spritzbleche erzielt. Der Tisch hat selbsttätige Längsbewegung, die durch verstellbare und fein einstellbare Anschläge begrenzt werden kann. Durch Anheben eines Anschlags kann man, ohne dessen Verstellung, den Tisch über die Anschlagstellung hinaus laufen lassen. Bei der Rückwärts-

Fig. 1. Kleinschleifmaschine von Beling & Lübke, Berlin.

bewegung wird dann der Anschlag selbsttätig von dem Umsteuerhebel beim Vorbeigang zurückgedrängt. Der Antrieb des Tisches geschieht durch einen Getriebekasten, der so mit Öl gefüllt ist, daß alle Getriebeteile dauernd darin laufen. Die Umsteuerung erfolgt durch ein Stirnräderwendegetriebe mit Klinkenauslösung äußerst genau, so daß ganz dicht an Bunde herangeschliffen werden kann; sie kann auch jederzeit von Hand bewirkt werden. Durch einen Knopf kann die Bewegung des Tisches sofort abgestellt werden. Außerdem ist Handbewegung vorgesehen, und auch hierbei können die Anschläge zur Begrenzung des Tischweges benutzt werden. Das Handrad für die Handbewegung ist bei selbsttätiger Bewegung ausgeschaltet. Der Tisch kann durch Stufenriementrieb mit sechs verschiedenen Geschwindigkeiten angetrieben werden.

halten. Die Abbildungen zeigen den Riemenantrieb für Schnitt und Vorschub mit Stufenscheiben und Spannrollen zur stoßlosen sehr bequemen Schaltung während der Arbeit. Die Vermeidung von Rädern macht das Arbeiten sehr weich, ruhig und ohne Markierung auf den Werkstücken.

Der Tischantrieb mit dem Wendegetriebe ist in Fig. 13 dargestellt. Der Tisch wird zwangfrei mit einem V-förmigen Richtprisma (rechts) und einer flachen Stützung (links) geführt. Die Welle der rechtsliegenden Fünfstufenscheibe (Fig. 14) betätigt das Wendegetriebe, das aus 3 Kegeltrieben mit entsprechenden Kupplungen besteht, und das die hin- und hergehende Bewegung des Schleiftisches veranlaßt. Die Umschaltung erfolgt augenblicklich, sobald einer der verstellbaren An-

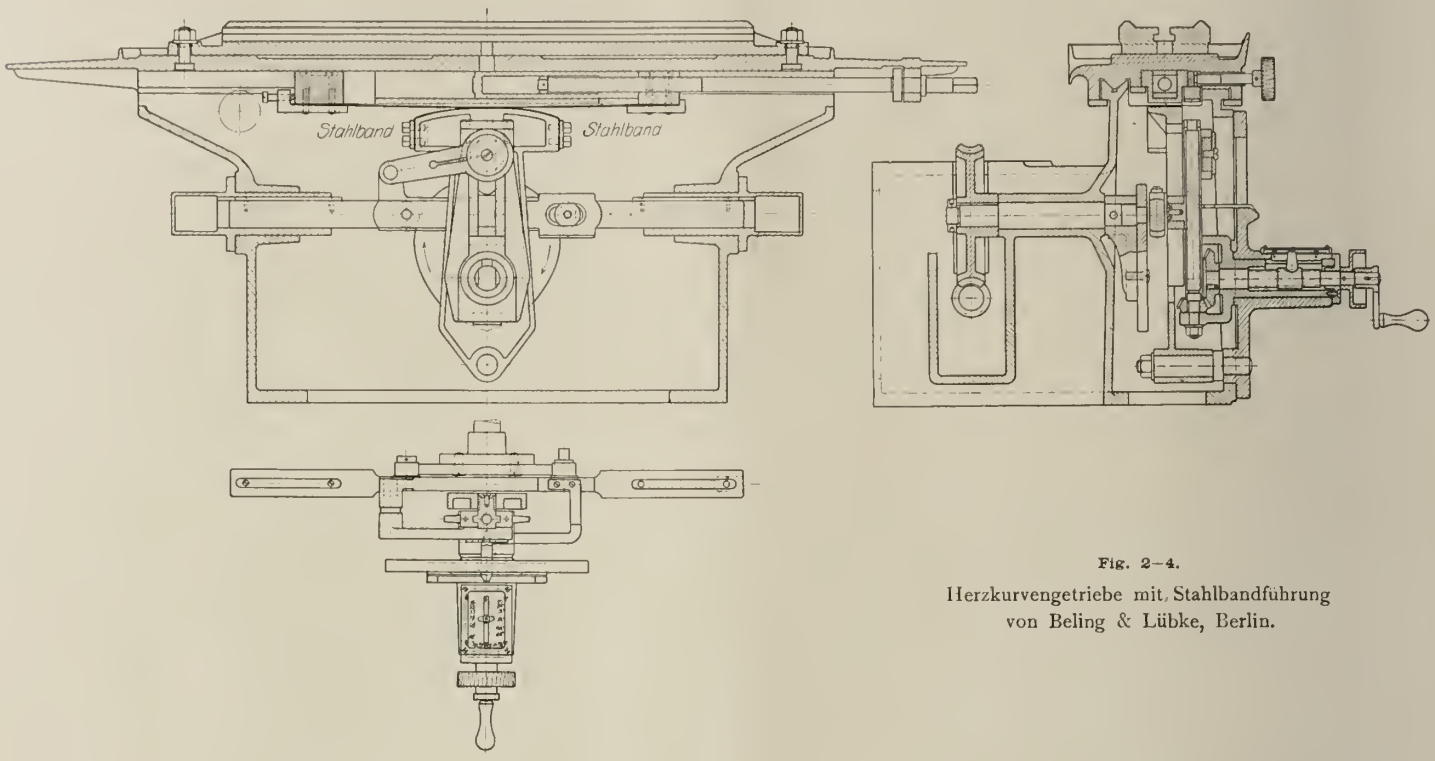


Fig. 2–4.
Herzkurvengetriebe mit Stahlbandführung von Beling & Lübke, Berlin.

Die Beistellung des Schleifrades erfolgt selbsttätig, und zwar je nach Einstellung bei jeder einzelnen oder jeder zweiten Tischumkehrung. Die Größe jeder einzelnen Beistellung ist einstellbar zwischen 0,0025 u. 0,035 mm. Die gewünschte Gesamtbeistellung ist nach einer Skala einstellbar, die stets vom Nullpunkt aus abgelesen wird. Nach Erreichung der gewünschten Gesamtbeistellung wird der Schleifradvorschub selbsttätig abgestellt. Die Beistellung kann auch grob durch Drehen eines Handrades erfolgen; außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, mittels der durch Druck auf einen Fingerhebel eine Beistellung von 0,0025 mm bewirkt werden kann. Die auf dem Nullpunkt stehende Skalascheibe bleibt hierbei in dieser Stellung.

Die Rundschleifmaschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth (Fig. 10) gehört zur gleichen Art mit ortfestem Schleifrad; auch sie besitzt nur 1 Deckenvorgelege. Besonders sorgfältig ist bei ihr der Ölumlauf durchgearbeitet, der selbsttätig, ohne Ringschmierlager erfolgt. Die Ölung braucht nur alle 14 Tage zu erfolgen. Der Spindelstock arbeitet zum Antrieb des Werkstückes mit Riemenspannrolle, desgleichen der Vorschub. Der Geschwindigkeitwechsel im Räderkasten (Automobilschaltung) kann während des Ganges geschehen.

Alfred H. Schütte, Köln-Deutz, gibt bei seiner Schleifmaschine (Fig. 11 u. 12) dem Schleifschlitten die Längsbewegung, um die Maschinenlänge möglichst klein zu

schläge den zwischen ihnen liegenden Hebel bis zu einem gewissen Punkt gedrückt hat.

Die Bewegung des Wendegetriebes wird durch Stirnräder, Trieb und Zahnstange auf den Schleiftisch übertragen. Die Ritzelwelle trägt vorn ein Handrad, das bei gelöstem Sterngriff zum Handvorschub des Schleifschlittens dient. Für die Endstellung des Schleifschlittens ist ein dreifach abgestufter Stillstand vorgesehen, der durch einen Hebel vorn am Maschinenständer einstellbar ist und zum Zwecke hat, der Schleifscheibe Zeit zu lassen, sich auf dem Werkstück nach der Zustellung freizuschleifen.

Eine der wichtigsten Vorbedingungen für die Wirtschaftlichkeit von Rundschleifmaschinen ist die leichte und sichere Änderung der Geschwindigkeiten und Vorschübe, die voneinander unabhängig sein müssen, damit sie stets der zu leistenden Schleifarbeit und dem Durchmesser des Werkstückes angepaßt werden. Diese Bedingung erfüllt hier die große Einfachheit des Deckenvorgeleges (Fig. 15), das nur eine Welle hat, keine kurzen, stark beanspruchten Riemen verwendet und die Decke nur mäßig beansprucht.

Der Ausrücker ermöglicht eine zweistufige, durch eine Blockierung unterbrochene Verschiebung des Riemens. Durch die erste Bewegung wird der Antriebriemen von einer Festscheibe auf die zugehörige Stufe der Losscheibe und umgekehrt geschoben. Durch Ziehen an dem Hand-

griff kann der Riemen auf die zweite Stufe der Losscheibe gebracht und auf die zugehörige Festscheibe geschoben werden und umgekehrt. Die Vorgelegewelle trägt eine Trommel für den Antrieb der Schleifscheibe, für die also 2 Geschwindigkeiten zur Verfügung stehen.

Die fliegend angebrachte Riemenscheibe des Vorgeleges treibt ein an der Rückseite der Maschine angebrachtes Zwischenvorgelege an. Die zweite Antriebscheibe des Zwischenvorgeleges betätigt durch einen über eine Spannrolle laufenden Riemen eine im vorderen Maschinenständer gelagerte Welle, die durch Lösen einer Reibungkupplung still gesetzt werden kann.

Der Werkspindelstock und der Schleifschlitten werden von dieser Welle angetrieben. Sie trägt am linken Ende außerhalb des Maschinenständers eine Trommel, die eine Fünfstufenscheibe antreibt. Mit dieser Fünfstufenscheibe dreht sich eine Zweistufenscheibe für den Antrieb des Säulenvorgeleges, wodurch sich für die Werkstückspindel 10 Geschwindigkeiten ergeben. Die Säule ist vorn auf der Maschine befestigt und trägt einen Schwenkarm, in dem die Vorgelegewelle gelagert ist, die eine angetriebene Zweistufenscheibe und eine Riementrommel für den Antrieb der Werkstückspindel aufnimmt.

Die Welle im vorderen Maschinenständer trägt auch an ihrem rechten Ende eine Riementrommel, deren Bewegung ebenfalls auf eine Fünfstufenscheibe übertragen wird. Diese Fünfstufenscheibe ist mit ihrer Welle durch einstellbare Reibungringe verbunden. Die unstarre Verbindung bewirkt eine gewisse Geschmeidigkeit in der Kraftübertragung, um die Schaltung so sanft wie möglich zu gestalten. Die Fünfstufenscheibe ergibt durch Zwischenschaltung eines durch Handhebel ein- und ausrückbaren Zahnradvorgeleges 10 Schleiftischgeschwindigkeiten.

Fig. 16 zeigt einen Schnitt durch den Schleifradschlitten mit den Ringschmierlagern und den Schutzkappen gegen Staub und Schmutz.

Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde, bringt eine neue schwere Rundschleifmaschine mit Einscheibenantrieb bei 2500 mm Schleiflänge heraus (Fig. 19). Die konstruktiven Einzelheiten zeigen das Bestreben, die Bedienung

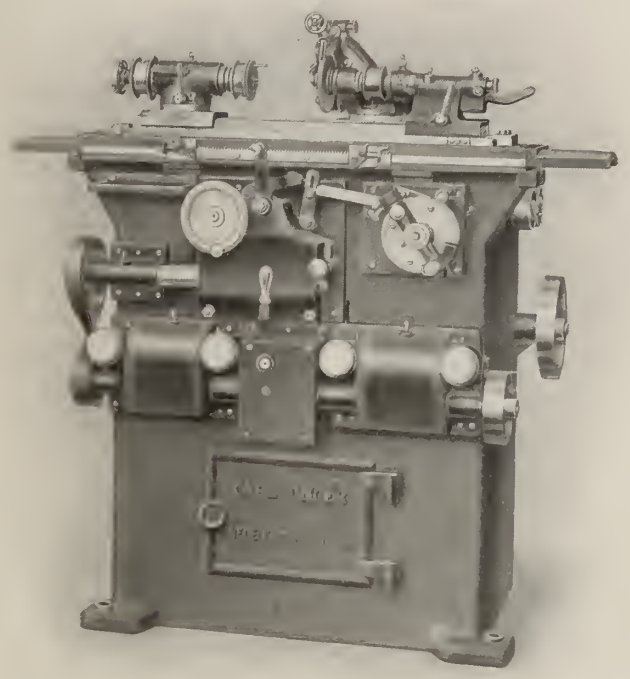


Fig. 5. Universalschleifmaschine von Carl Unger, Hedelfingen-Stuttgart.

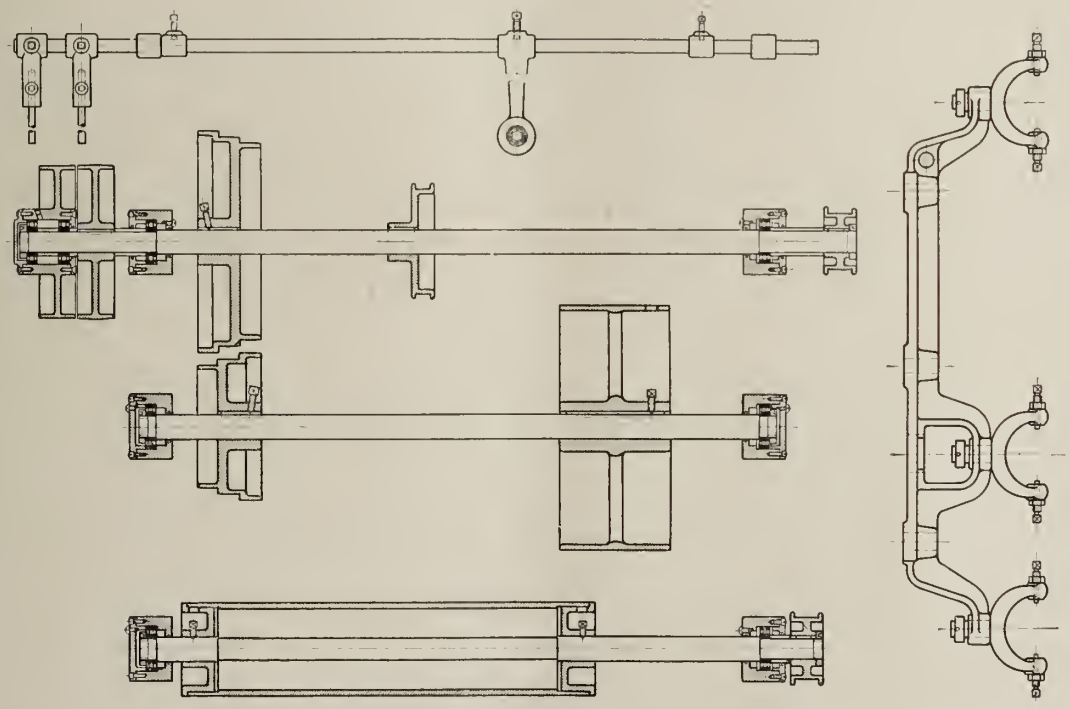


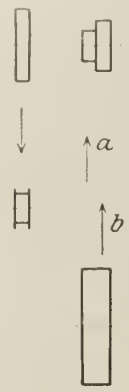
Fig. 6 u. 7. Deckenvorgelege für Schleifmaschinen von Carl Unger, Hedelfingen-Stuttgart.

Die beiden Reitstocktypen (Fig. 17 u. 18) sind heute wohl bei allen guten Rundschleifmaschinen in der einen oder anderen Bauart in Gebrauch. Die unter Federdruck stehende Pinole gestattet den Längenveränderungen der Werkstücke zu folgen und verkörpert so die Lösung der zwangfreien Stützung auch an dieser wichtigen Stelle.

der sehr kräftigen Maschine vom Standort des Arbeiters aus leicht handlich und dabei so übersichtlich und einfach zu gestalten, als dies bei der Vielheit von Schaltungen und Einstellungen möglich ist, die sich aus den betriebtechnischen Anforderungen an derartige Maschinen ergeben. Die Motorleistung beträgt etwa 12 bis 15 PS.

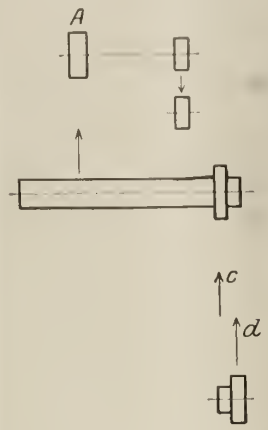
Durch den Einscheibenantrieb ist das Deckenvorgelege vermieden, das hier hätte sehr schwer ausfallen müssen, und es ist ferner der Antrieb der Schleifspindel, des Werkstückes, des Tisches und der Pumpe von einer Hauptwelle aus in einfachster Weise abgeleitet. Die einander gleichen Wechselgetriebe für den Tischvorschub und das Werkstück gestatten die Schaltung von je 10 Geschwindigkeiten; jedes Getriebe wird durch Handrad gesteuert, so daß die richtige Geschwindigkeit sehr bequem vom Arbeitstand aus eingeschaltet und die jeweils geschaltete Geschwindigkeit unmittelbar abgelesen werden kann. Durch diesen Vorzug der Einfachheit macht sich die besondere Antriebart bezahlt, weil nicht aus Bequemlichkeit mit falschen Geschwindigkeiten gearbeitet zu werden braucht. Auch das Ausrücken des Werkstückantriebes von Hand ist trotz der Länge der Maschine vom Standort des Arbeiters aus möglich. Die Werkstückspindel wird durch eine Schnecke angetrieben und erhält daher bei großer Durchzugkraft einen ruhigen Gang.

Der schwere Spindelkasten und der Reitstock sind



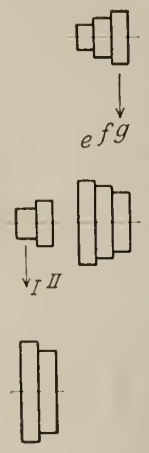
2 Schleifscheibengeschwindigkeiten.

Riemen auf	n minutl.	v sek. m	max. Stein-Ø
a	4160	25,5	120
b	3250	25,5	150



6 Werkstückgeschwindigkeiten.

Ø der Scheibe A	Riemen auf	n minutl.
150	c	125
110		170
70		260
150	d	320
110		440
70		680



6 Tischgeschwindigkeiten.

Riemen auf	m/min
e I	0,82
f I	1,03
g I	1,32
e II	1,70
f II	2,20
g II	2,75

Tischvorschub bei 1 Werkstückumdr.

Tischvorschub mm/min	Minutl. Werkstückumdrn. 680	440	320	260	170	125
2750	4	6,8	8,6	—	—	—
2200	3,4	5	7,2	8,8	—	—
1700	2,5	3,8	5,3	6,5	10	—
1320	1,95	3	4,12	5,01	7,75	—
1030	1,5	2,3	3,21	3,95	6,01	8,25
820	1,2	1,86	2,56	3,15	4,81	6,55

Passende Werkstückdurchmesser

Minutl. Drehzahl n des Werkstücks	Umfanggeschwindigkeit v in m/min 5	10	15	20	25
680	2,5	5	7,5	10	12,5
440	3,5	7	10,5	14	17,5
320	5	10	15	20	25
260	6	12	18	24	30
170	9	18	27	36	—
125	13	26	39	—	—

Fig. 8. Geschwindigkeitentafel zur einfachen Rundschleifmaschine von Carl Unger, Hedelfingen-Stuttgart.

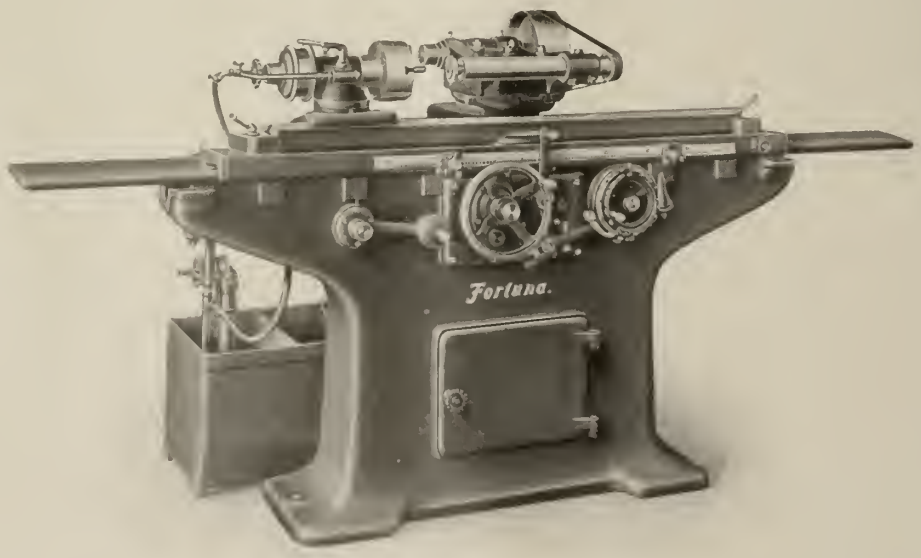


Fig. 9. Universalrundschleifmaschine der Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt.

durch Zahnrad und Zahnstange auf dem Tisch verschiebbar. Der Tisch ist zweiteilig und mit drehbarem Oberteil ausgeführt, das zur besseren Druckaufnahme die bekannten schrägen Führungflächen besitzt. Die Anschläge zur Hubbegrenzung sind längs einer Zahnstange schnell zu verstellen und besitzen eine Feinstellschraube zur genauen Einstellung; die Umkehr des Tisches kann augenblicklich oder beim Ausschleifen von Schultern mit Pausen in den Endstellungen erfolgen.

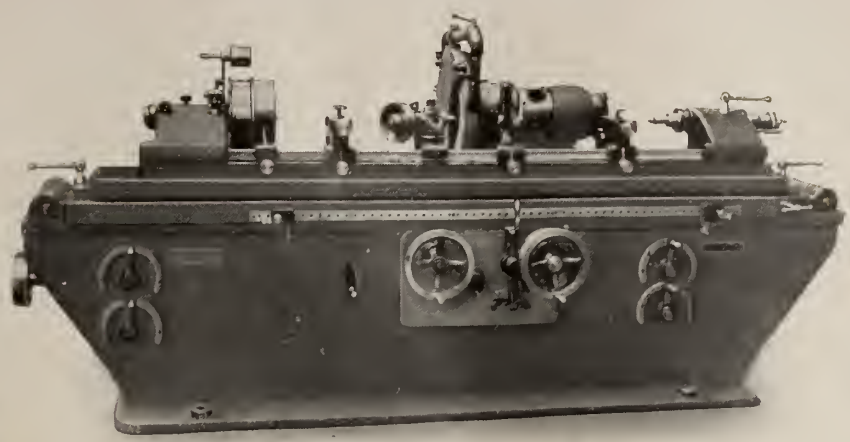


Fig. 10. Rundschleifmaschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth.

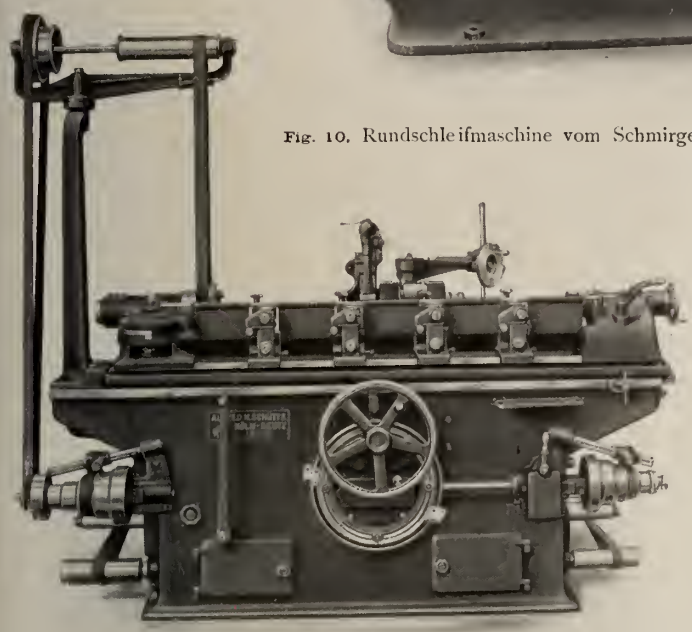


Fig. 11. Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz. Vorderansicht.

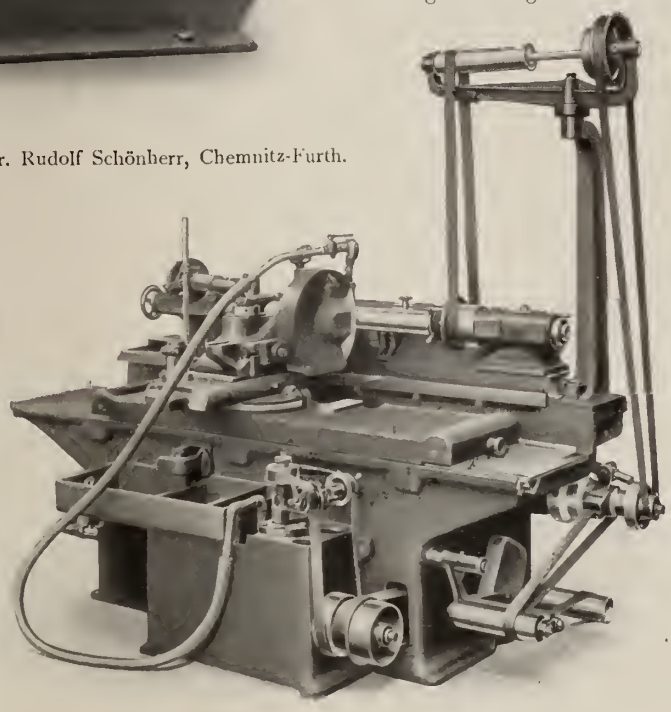


Fig. 12. Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz. Rückansicht.

Besonders schwer ist der mit Grob- und Feinverstellung ausgerüstete Schleifspindelkasten. Der Antrieb der Schleifspindel und diese selbst sind völlig eingekapselt.

Die Defrieswerke G. m. b. H., Düsseldorf (für Süddeutsche Schleifmaschinen-Spezialfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Feuerbach) bringen eine Sonderschleifmaschine (Fig. 20), die die Massenherstellung von Kurbelwellen

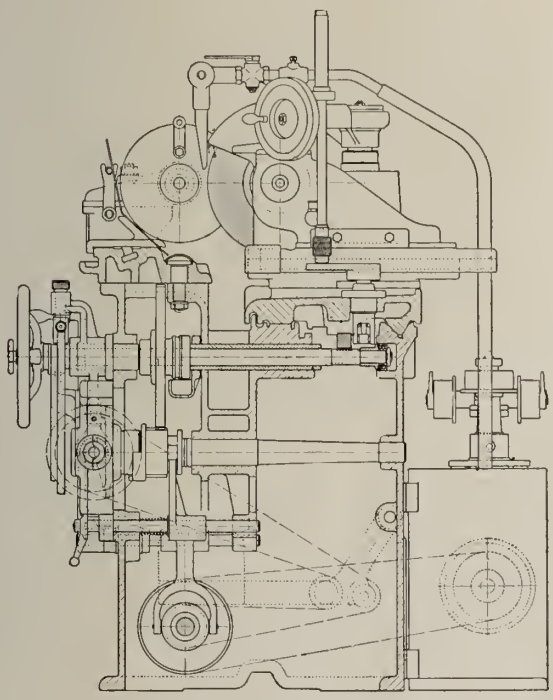


Fig. 13. Tischantrieb und Wendegetriebe der Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

Fig. 14. Wendegetriebe der Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

infolge ihrer einfachen und kräftigen Spannvorrichtungen (Fig. 21—24) sehr erleichtert.

Die Kurbelwelle, die auf etwa 1 mm auf der Kurbelwellendrehbank vorgedreht ist, wird zuerst an den beiden äußeren Lagerstellen auf einer einfachen Rundschleifmaschine auf Maß geschliffen. Hierauf wird die Welle in die beiden Spannköpfe auf den Planscheiben der Kurbelwellenschleifmaschine eingespannt und durch Anbringen von Gegengewichten genau ausgewogen.

Die Spannköpfe selbst werden vorher je nach der Hubgröße bzw. nach dem Kurbelradius auf der Planscheibe nach Skala mit der Gewindespindel eingestellt, so daß je nach Anzahl der Kurbelzapfen in den meisten Fällen zwei zum Rundlaufen kommen. Unter diesen Kurbelzapfen wird jeweils eine Brille auf dem Aufspanntisch der Maschine befestigt. Hierauf wird der Kurbelzapfen mit der vorher genau abgedrehten und statisch und dynamisch ausgewuchteten Schleifscheibe leicht, d. h. bis zum genauen

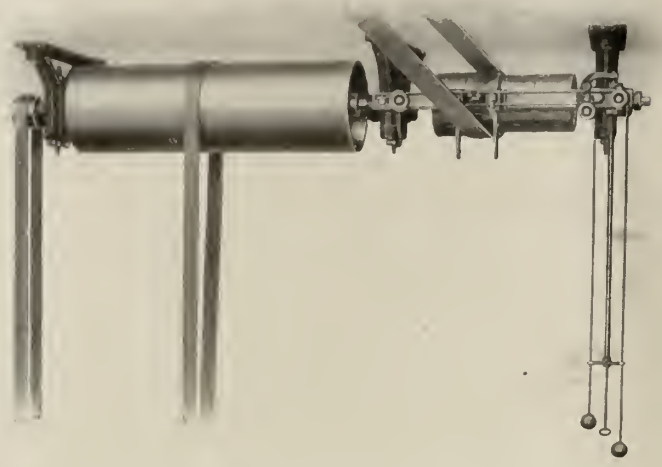


Fig. 15. Deckenvorgelege der Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

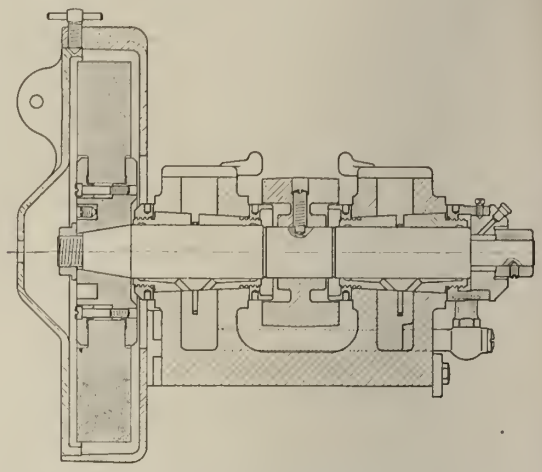
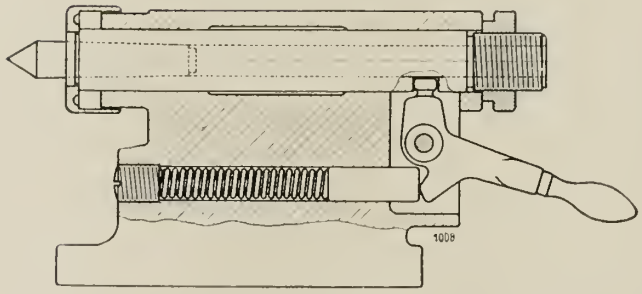


Fig. 16. Schnitt durch Schleifradschlitten mit Ringschmierlagern und Schutzkappen.



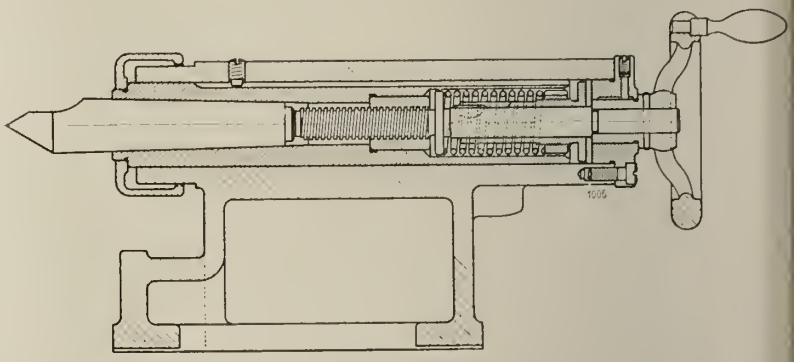


Fig. 17 u. 18. Reitstöcke für die Universalrundschleifmaschine von Alfred H. Schütte, Köln-Deutz.

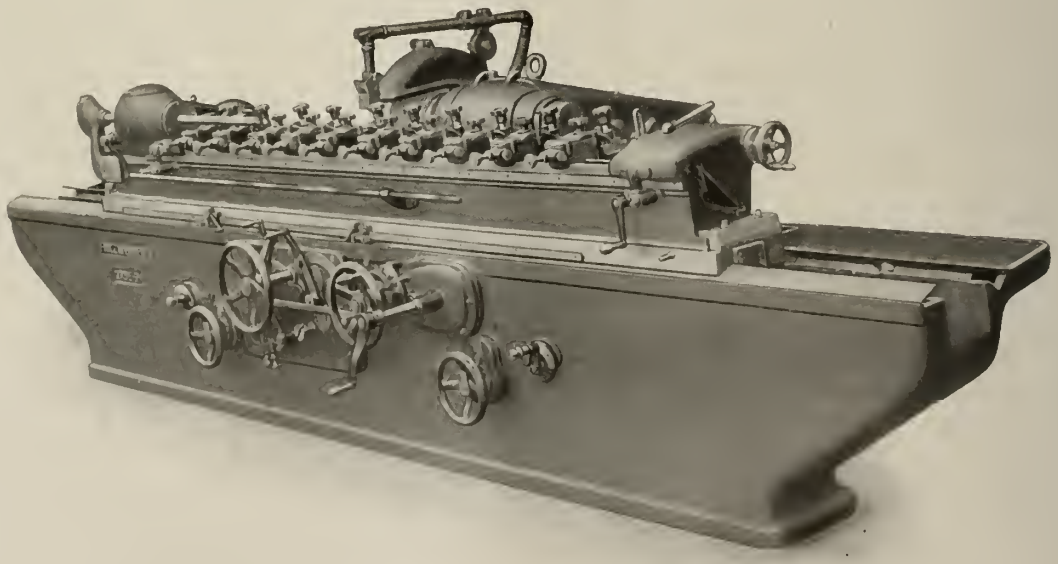


Fig. 19. Schwere Rundschleifmaschine mit Einscheibenantrieb von Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde.

Rundlaufen angeschliffen und erst dann durch Anstellen der Brillenbolzen gut unterstützt.

Dann wird der Kurbelzapfen beiderseits mit der Schleifscheibe, die an den beiden Kanten mittels Abrundapparates genau nach der Rundung des Kurbelzapfens abgedreht war, auf Länge und genauen Durchmesser eingestochen, wobei dem Abschliff entsprechend die Brillenbolzen nachzustellen sind.

Nachdem sämtliche in der beschriebenen Stellung laufende Zapfen genau auf Maß geschliffen sind, wird die Kurbelwelle, ohne sie umzuspannen, mit den Spannköpfen je nach den Winkelstellungen der Kurbelzapfen nach einer Gradskala, die aut den Spannköpfen angebracht ist, gedreht und in der gleichen Weise, wie vorstehend beschrieben, weiter geschliffen.

Um ein gutes Ergebnis bzw. einen sauberen, tadellosen Rundschliff zu bekommen, ist es unbedingt erforderlich, daß vor allen Dingen die Schleifscheibe einwandfrei ausgewuchtet ist. Zu diesem Zweck ist das Schleifscheibenfutter mit einer runden Nut versehen, in der an beliebiger Stelle Ausgleichgewichte angebracht werden können. Dasselbe trifft auch für die eingespannte Kurbelwelle zu, und es können zu diesem Zweck in den Nuten auf der Planscheibe Gegengewichte, die mit der Maschine mitgeliefert werden, angebracht werden.

Wohl alle Rundschleifmaschinen werden jetzt mit Innenschleifvorrichtungen versehen. Jedoch hat die Notwendigkeit, heute dauernd Innenschliffe auszuführen, eine ganze Anzahl Sondermaschinen hervorgebracht, die ausschließlich dieser Art Arbeit dienen, wie sie im Vorrichtungen- und Werkzeugbau und insbesondere im Kleinmaschinenbau so häufig vorkommen. Da im Betrieb die Universalrundschleifmaschine meist mit Außenschleifarbeit stark überlastet ist und dadurch der mitgelieferte Innenschleifapparat nicht voll ausgenutzt werden kann, so bilden die Innenschleifmaschinen eine wertvolle Ergänzung des Maschinenparkes.

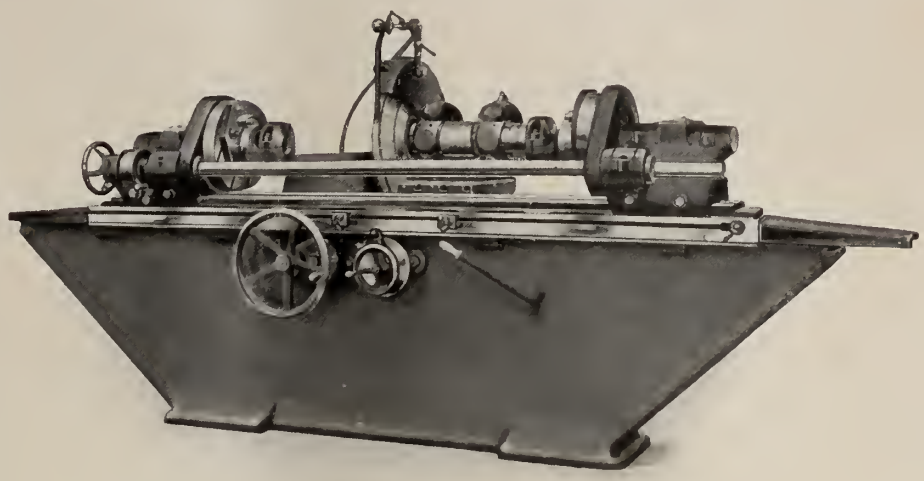
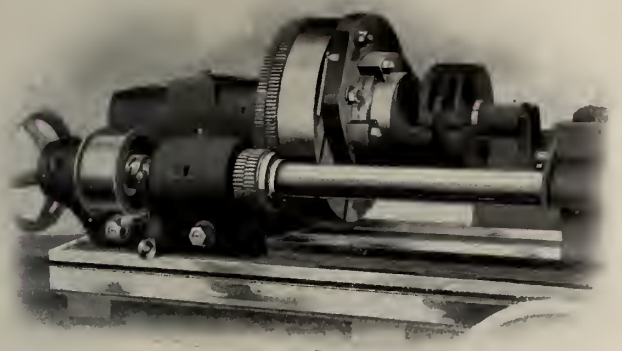


Fig. 20. Kurbelwellenschleifmaschine der Süddeutschen Schleifmaschinen-Spezialfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Feuerbach (Defrieswerke G. m. b. H., Düsseldorf).

Beling & Lübke, Carl Unger, Fortuna-Werke u. a. m. bauen solche Innenschleifmaschinen. Als Beispiele seien hier die vom Samsonwerk G. m. b. H., Berlin,

Fig. 21.



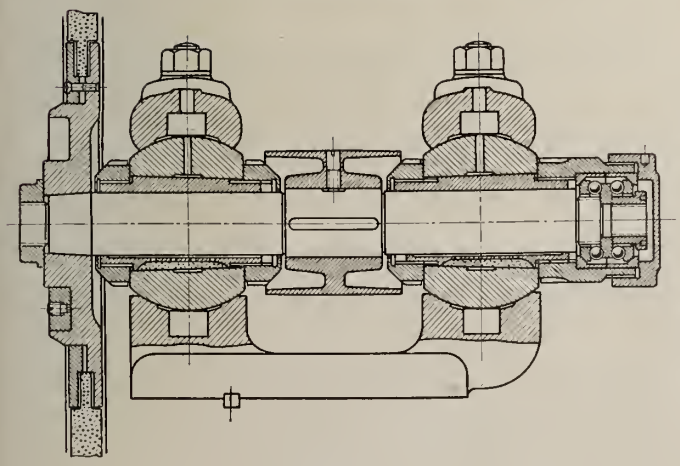


Fig. 24.

Fig. 22 u. 23.

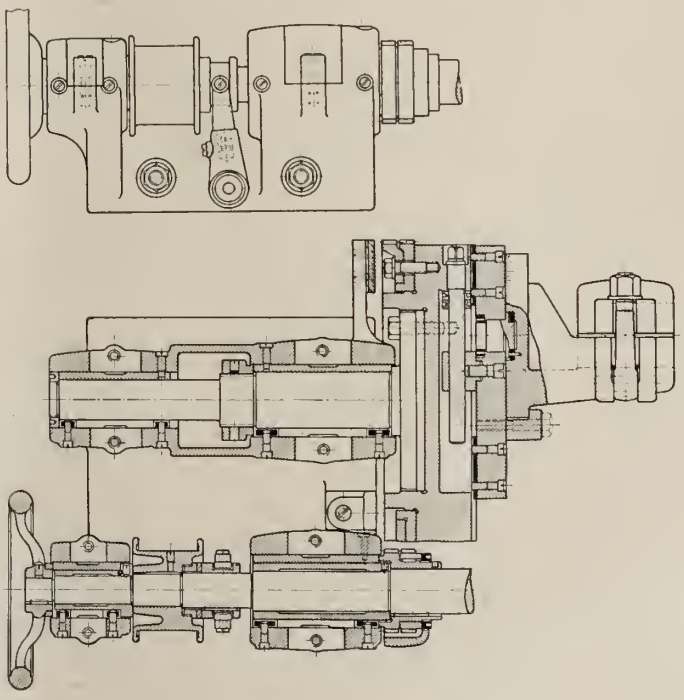


Fig. 21—24. Spindelstock, Spanneinrichtung und Schleifspindel der Kurbelwellenschleifmaschine der Süddeutschen Schleifmaschinen-Spezialfabrik, Stuttgart-Feuerbach (Defrieswerke G. m. b. H., Düsseldorf).

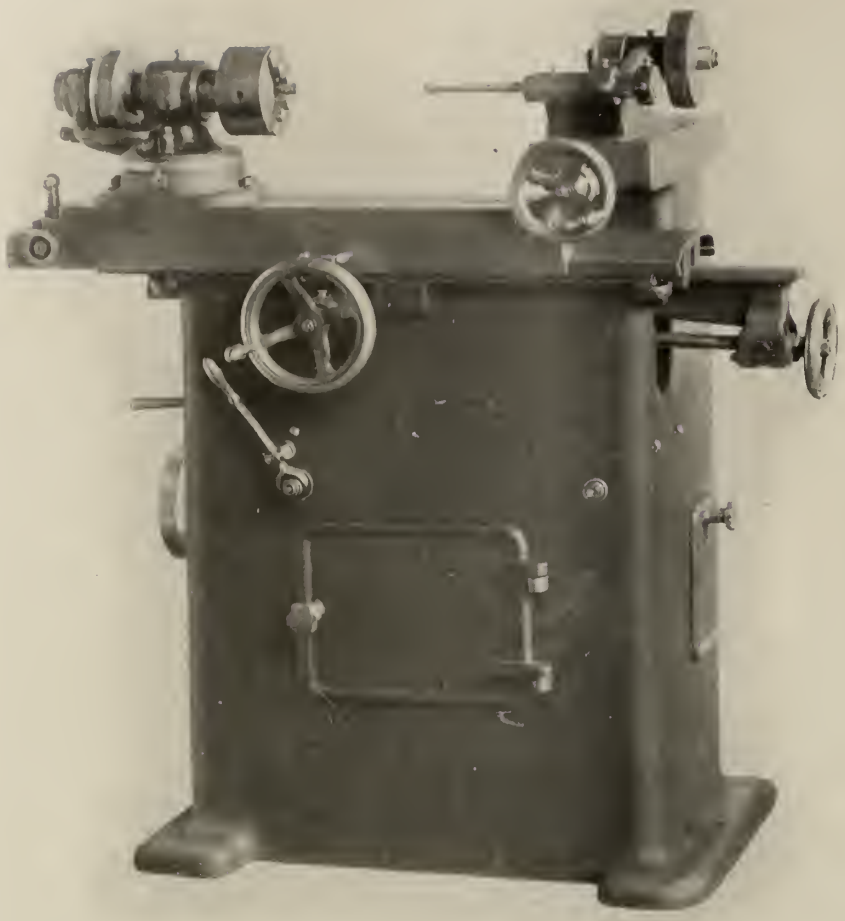


Fig. 25. Innenschleifmaschine vom Samsonwerk G. m. b. H., Berlin.

(Fig. 25) und die vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth (Fig. 26) dargestellt.

Die Samson-Maschine (Fig. 25) ist in ihren Abmessungen begrenzt. Es ist das Hauptgewicht auf einfache Handhabung und hohe Leistung gelegt. Das Bett ist ein kräftiger, in sich geschlossener Kasten, in dem der Bewegungmechanismus staubfrei eingebaut ist. Der Arbeittisch mit dem Werkstückspindelstock ist auf dem Längsschlitten drehbar gelagert; die Einstellung kann an einer doppelten Skala mit Gradeinteilung und Millimetersteigung abgelesen werden. Die Verbindung zwischen der Arbeitkulisse und dem Längsschlitten mit Arbeittisch kann während des Ganges der Maschine jederzeit durch Herumlegen des in der Tischmitte vorn sichtbaren kleinen Hebels gelöst werden, so daß z. B. beim Messen der Tisch stehen bleibt, während die Maschine ruhig weiter läuft. Der Werkstückspindelstock kann auf seiner Grundfläche, die mit einer Gradeinteilung versehen ist, um 180° geschwenkt werden. Die Arbeitspindel ist so konstruiert daß sie vom Riemenzug vollständig entlastet ist, d. h. alle schädlichen Einflüsse, die der Riemenzug auf die Arbeitspindel und damit auch auf das Werkstück ausüben kann, sind beseitigt. Um das Auf- und Abdrehen des Spannfutters bzw. der Planscheibe mühelos vornehmen zu können, wird die Spindel in üblicher Weise durch einen Haltestift verriegelt und so eine Drehung verhindert. Rechtwinklig zur Längsschlittenführung ist, verstellbar,

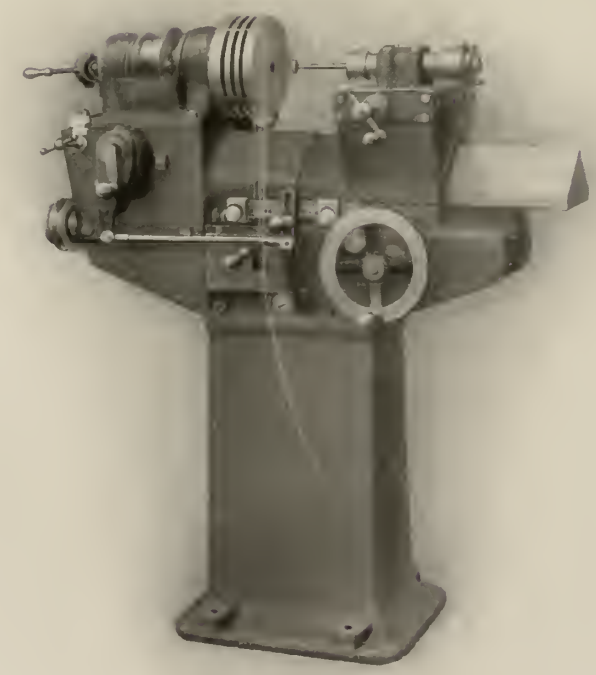


Fig. 26. Innenschleifmaschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth.

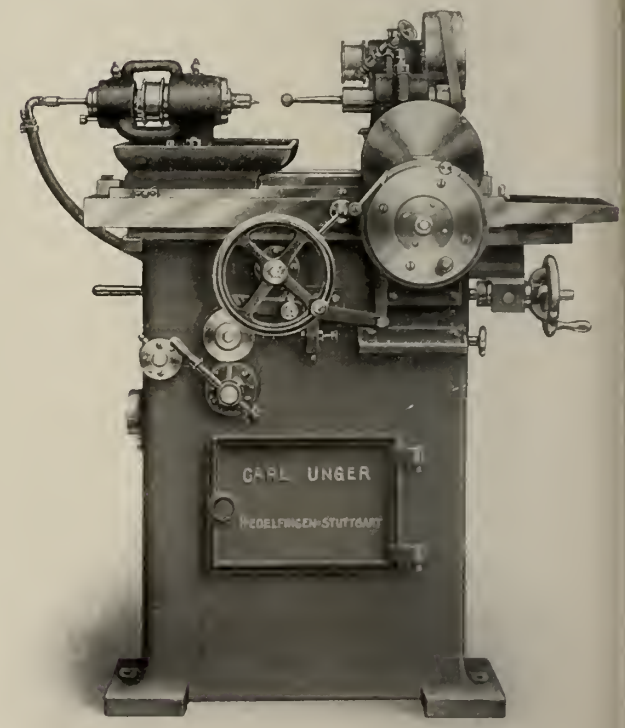


Fig. 27. Innenschleifmaschine von Carl Unger, Stuttgart-Hedelfingen.

der Schleifspindelschlitten angeordnet. Das Anstellen der Schleifspindel erfolgt durch Handrad nach einer Skala. Mit Rücksicht auf die außerordentlich hohe Umlaufzahl der Schleifspindel sind ihre Lager auf das Beste durchgearbeitet.

Die Bedienung und die Einrichtung der Maschine sind einfach. Der Antrieb des Arbeittisches erfolgt durch eine vierstufige Scheibe und zwei Zahnräder. Durch Vertauschen dieser beiden Räder ist es möglich gemacht, 8 verschiedene Geschwindigkeiten zu erzielen. Weiter geht die Bewegung auf eine Antriebkurve und auf die mit dem Längsschlitten verbundene Kulisse. Durch die zwischengeschaltete Herzkurve ist eine vollständig gleichmäßige Tischbewegung gegeben. Die Größe des Tischhubes kann durch Höher- oder Tieferstellen des Führungsteines in der Kulisse in den Grenzen von 0 bis 120 mm verändert werden, während sich die Stellung des Werkstückspindelkastens zur Schleifspindel je nach der Länge des Arbeitstückes durch Drehen des an der rechten Seite des Längsschlittens befindlichen Rades regelt. Dieses kann im Arbeitgange der Maschine erfolgen. Das auf der Vorderseite des Maschinenfußes befindliche Handrad dient der Verstellung des Arbeittisches von Hand; der links unterhalb des Handrades angebrachte Hebel betätigt die zwischen der Arbeitstufenscheibe und der Herzkurve befindliche Kupplung.

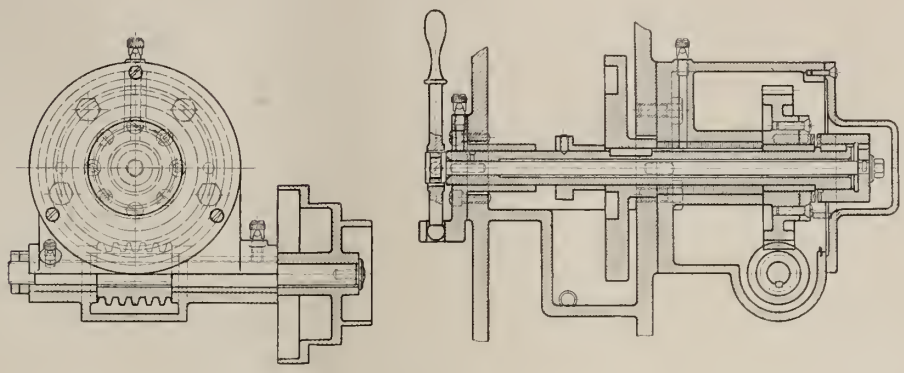


Fig. 28 u. 29. Getriebe der Innenschleifmaschine von Carl Unger, Hedelfingen-Stuttgart.

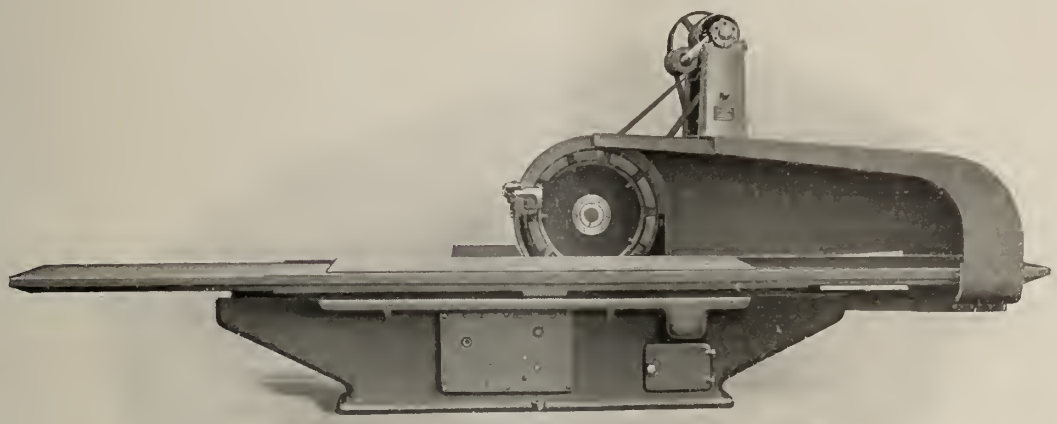


Fig. 30. Flächenschleifmaschine mit Segmentschleifscheibe von Naxos-Union, Frankfurt a. M.

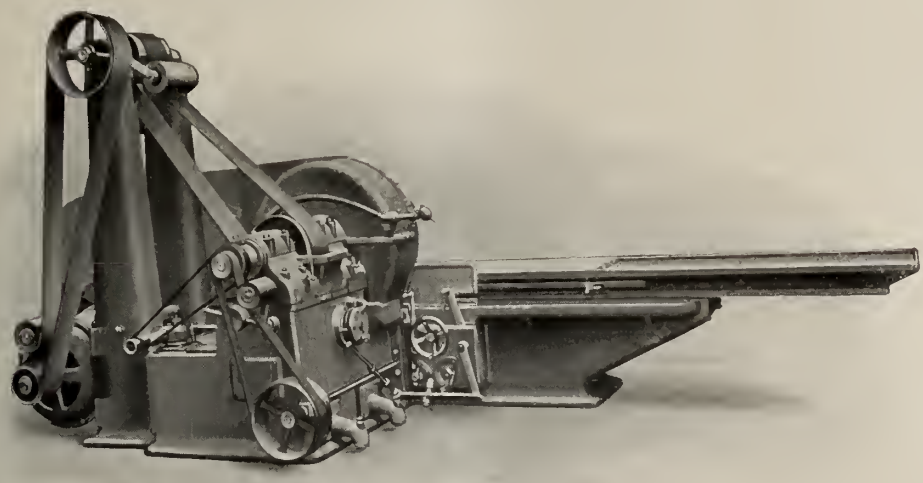


Fig. 31. Rückseite der Naxos-Maschine aus Fig. 30 mit Bedienungstand.

Bei der Maschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr (Fig. 26) ist der dachförmige Bettquerschnitt für das ausschließliche zylindrische Schleifen gewählt. Das Magnetfutter mit Zentrierbolzen, der nach dem Zentrieren und Greifen des Werkstückes die Bohrung freigibt, erleichtert und sichert die zentrische Aufspannung.

Auch bei der Innenschleifmaschine von Carl Unger (Fig. 27) wird ein Kurvenschub verwendet. Fig. 28 u. 29 zeigen das Getriebe der Maschine.

Bei der Herstellung von ebenen Flächen geht man sowohl für grobe wie feine Arbeit mehr und mehr zum Schleifen über, und zwar scheint die tassenförmige Schleifscheibe hier das Feld zu beherrschen.

Gute Beispiele zeigen die Konstruktionen von Naxos-Union Schmirgeldampfwerk Julius Pfungst, Frankfurt a. M., Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth, und Diskus Werke Frankfurt am Main G. m. b. H.

Die Naxos-Maschine (Fig. 30 u. 31) hat Tassenscheibe mit wagerechter Achse und elektrischem Einzelantrieb; bei ihrer Konstruktion war das Bestreben in erster Linie auf Erzielung möglichst großer Spanleistungen gerichtet.

Die Maschine eignet sich nicht nur für das Schleifen von Materialien, die infolge ihrer Härte dem Hobeln und Fräsen Schwierigkeiten entgegensetzen, wie Hartguß, Stahlguß und gehärteter Stahl, die Maschine kann vielmehr

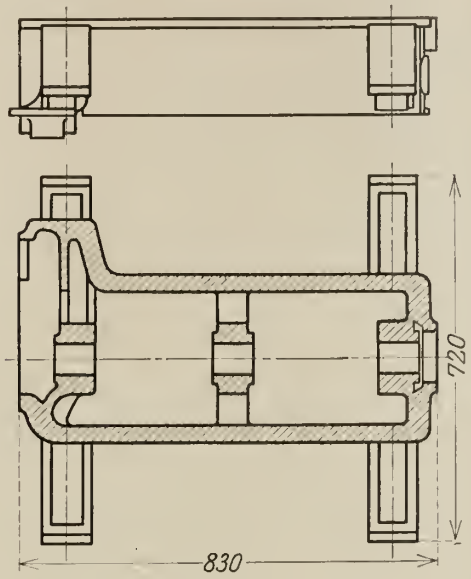


Fig. 32 u. 33.

Gegenstand: Gehäuse aus Aluminium.
Materialzugabe für das Schleifen: $5^1/_2$ mm vom höchsten Punkt gemessen.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): 1 Stück in 10 Min.
Erzielte Genauigkeit: 0,02 mm.
Bemerkung: Schraffierte und stark ausgezogene Stellen geschliffen.

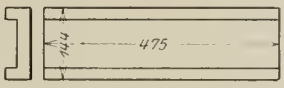


Fig. 34 u. 35.

Gegenstand: Lokomotivteil aus ungehärtetem S. M.-Stahl.
Materialzugabe für das Schleifen: etwa 0,7 bis 0,8 mm.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): 1 Stück in 18 Min. Bei gehärtetem Material und Stahlguß rd. 20 vH Zeitzuschlag.
Erzielte Genauigkeit: 0,015 mm.
Bemerkung: Stark ausgezogene Stellen geschliffen.

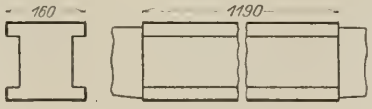


Fig. 36 u. 37.

Gegenstand: Lokomotivteil aus ungehärtetem S.M.-Stahl.
Materialzugabe für das Schleifen: rd. 0,7 bis 0,8 mm.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): 1 Stück in etwa 105 Min. Bei gehärtetem Material und Stahlguß rd. 20 vH Zeitzuschlag.
Erzielte Genauigkeit: 0,015 mm für 1 Fläche.
Bemerkung: Stark ausgezogene Stellen geschliffen.

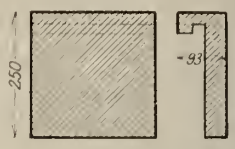


Fig. 38 u. 39.

Gegenstand: Sattel aus Gußeisen.
Materialzugabe für das Schleifen: 1,5 bis 2 mm an jeder Stelle.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): je 1 Fläche 250 × rd. 40 in $1^1/_6$ Min., Fläche 250 × 250 in $2^1/_6$ Min.
Nach Versuch: 1 Stück mit sämtlichen Flächen in 8 Min.
Erzielte Genauigkeit: 0,04 bis 0,05 mm, sauber gerade und im Winkel geschliffen.
Bemerkung: Stark ausgezogene und schraffierte Stellen geschliffen.

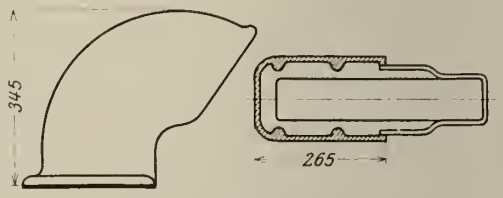


Fig. 40 u. 41.

Gegenstand: Schutzhaube aus Stahlguß.
Materialzugabe für das Schleifen: rd. 4 mm.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): 1 Stück in 15 Min.
Erzielte Genauigkeit: 0,02 mm.
Bemerkung: Stark ausgezogene und schraffierte Stellen geschliffen.

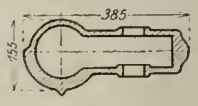


Fig. 42.

Gegenstand: Regulatorgehäuse aus Zylinderguß.
Materialzugabe für das Schleifen: 4,2 mm.
Schleifleistung: Reine Schleifzeit für 1 Stück 1 Min.
Stündl. Spanleistung: 4 kg.
Erzielte Genauigkeit: 0,02 mm.
Bemerkung: Schraffierte Flächen geschliffen.

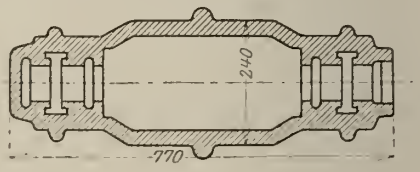


Fig. 43.

Gegenstand: Gehäuse aus Gußeisen.
Materialzugabe für das Schleifen: etwa 3,5 mm.
Schleifleistung (reine Schleifzeit): 1 Stück in 20 bis 24 Min.
Erzielte Genauigkeit: 0,02 mm.
Bemerkung: Schraffierte Stellen geschliffen.

Fig. 32—43. Auf der Flächenschleifmaschine von Naxos-Union, Frankfurt a. M., ausgeführte Schleifarbeiten.

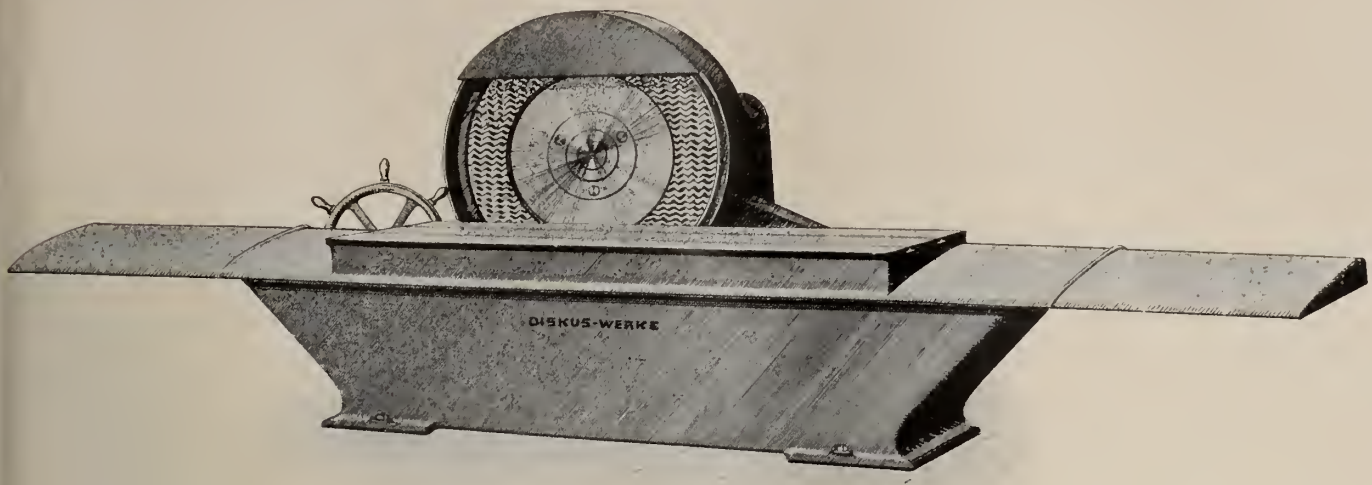


Fig. 44. Diskus-Flächenschleifmaschine für Kohlenelektroden.

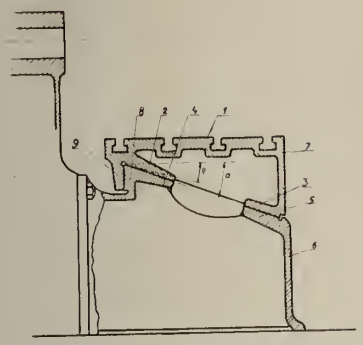


Fig. 45. Schräge Tischführung der Diskus-Sonderschleifmaschine aus Fig. 44.

1 Tisch; 2, 3, 4, 5 schräge Auflagen; 6 Ständer; 7 Versteifungwand; 8 Führungfläche am Ständer; 9 nach unten gerichteter Tischflansch.
$\measuredangle\ \alpha >$ Reibungwinkel.

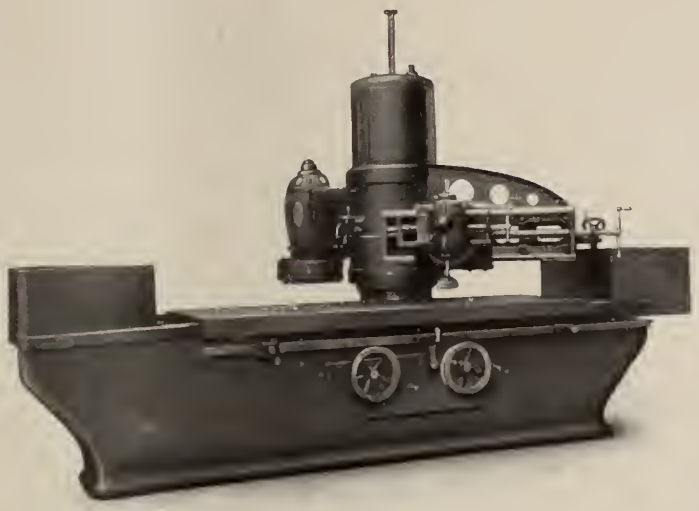


Fig. 46. Führungbahnenflächenschleifmaschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth.

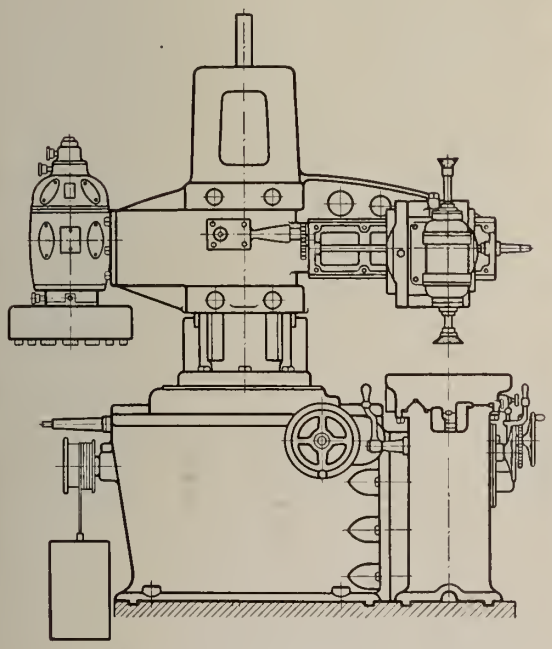


Fig. 47. Queransicht der Maschine in Fig. 46.

Fig. 48. Schleifen von langem und breitem Tisch mit gerader und V-Führung sowie Zahnstangenauflage.

vermöge ihrer erheblich rascheren Arbeitweise auch mit großem Vorteil zum Ebenschleifen aus dem Rohen aller Art weicher Maschinenteile, z. B. Pumpengehäuse, Füße an Elektromotorengehäusen, Leisten, Flanschen von Ventilen, von Rohrkreuz- und Rohrkniestücken für Hochdruckleitungen usw., Verwendung finden; außerdem ist die Maschine für Zwecke der Natur- und Kunststeinindustrie verwertbar. Die in Fig. 32—43 dargestellten Beispiele aus dem Maschinenbau beweisen die Vielseitigkeit und die hohe Leistung der Maschine.

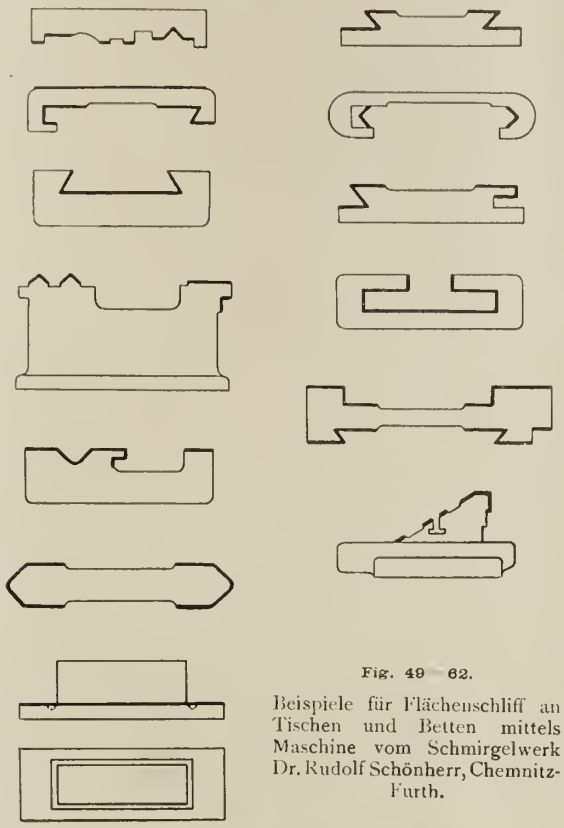


Fig. 49—62.
Beispiele für Flächenschliff an Tischen und Betten mittels Maschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth.

Geschliffen wird je nach Bedarf trocken oder naß. Zum Naßschliff ist die Maschine durch Pumpen, Klärbehälter, Fangriemen und Spritzwasserschutz für alle Führungen besonders gut ausgerüstet.

Die Beistellung des Schleifrades gegen das Werkstück ist ebenfalls für Selbstgang und für Handtransport eingerichtet; die selbsttätige Beistellung, die bei jeder Tischumkehrung betätigt wird, kann in ihrer Größe zwischen 0,015 u. 0,31 mm beliebig eingestellt werden; außerdem gestattet eine besondere Vorrichtung die Einstellung einer bestimmten Gesamtgröße des Abschliffes, nach deren Erreichung die selbsttätige Verschiebung aufhört. Bei Handbeistellung ist die Größe der Verschiebung an einer Skala ablesbar.

Alle Hebel und Handräder zur Bedienung der Maschine sind an die Hinterseite des Bettes neben die Führung des Schleifspindelstockes verlegt, dorthin, wo der Schleifer seinen Stand haben muß, um die Schleifarbeit verfolgen zu können (Fig. 31). Diese Anordnung ist wesentlich, da besonders beim Bearbeiten hoher oder breiter Werkstücke eine Beobachtung des Schleifens von der Vorderseite des Bettes oder vom Bettende nicht möglich ist.

Die Diskus-Schleifmaschine (Fig. 44) ist eine einseitige Sonderkonstruktion zum Trockenschliff von Kohlenelektroden bis zu 2000 × 500 mm. Die Beistellbewegung ist, der Größe des Arbeittisches entsprechend, in den Schleifspindelstock verlegt, während der Support nur die Längsbewegung ausführt. Die Tischführung ist schräg (D.R.P. 338 912, Fig. 45), um bei eingetretenem Spiel selbsttätige Nachstellung zu sichern. Der Schrägstellungwinkel muß daher größer als der Reibungwinkel sein. Die senkrechte, der Schleifebene parallele Fläche dient zur unmittelbaren Druckaufnahme.

Die Führungbahnenschleifmaschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth (Fig. 46 u. 47) ist dazu bestimmt, das Schaben der Flächen zu ersetzen. Betten, Tische, Schieber, Querbalken und T-Schlitze, diese nur in besonderen Fällen, die bisher auf- oder ineinander passend geschabt wurden, können in bedeutend kürzerer Zeit bei hoher Genauigkeit geschliffen

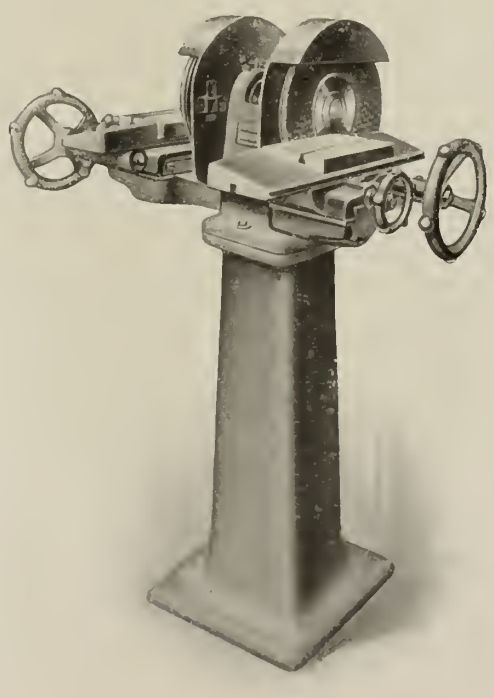


Fig. 63. Kleine Diskus-Flächenschleifmaschine mit ebenen Schleifstellen.

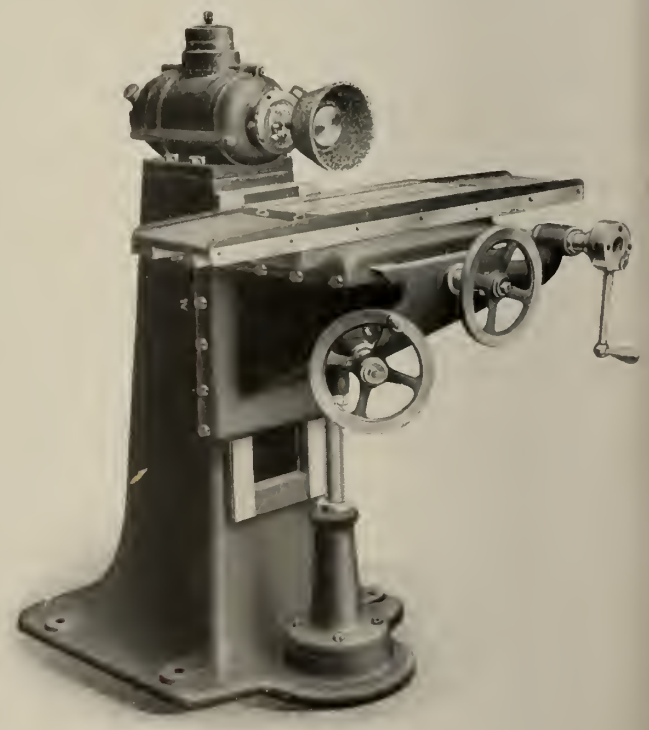


Fig. 64. Kleine elektrisch angetriebene Flächenschleifmaschine mit Tassenscheibe vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr, Chemnitz-Furth.

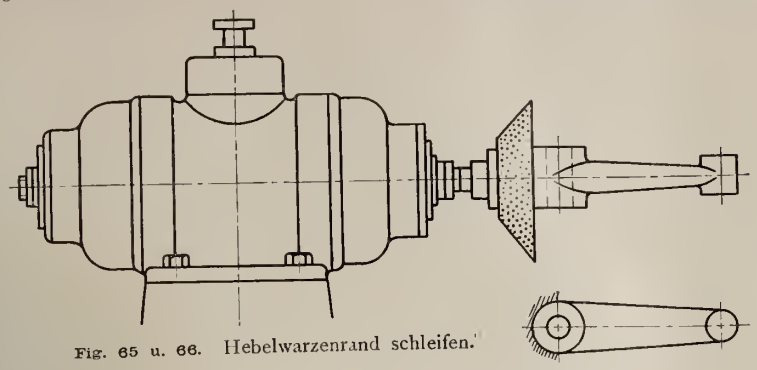


Fig. 65 u. 66. Hebelwarzenrand schleifen.

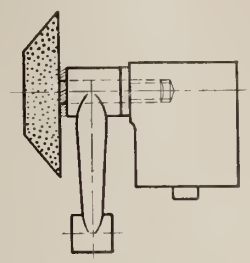


Fig. 67.
Ebenschleifen für Unterlagscheibe.

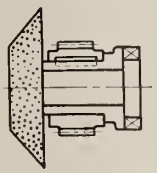


Fig. 68.
Schleifen von Büchsen eben und genau im Winkel.

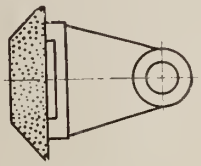
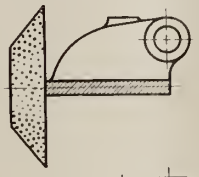


Fig. 69.
Abschleifen von Fußflächen.



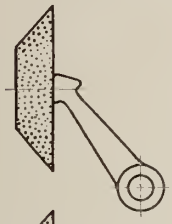
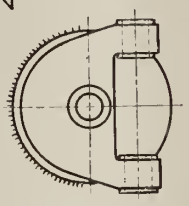


Fig. 72.
Abschleifen von Schneidenwinkel.

Fig. 70 u. 71.
Rundschleifen von Drehteilen für Skalenflächen.



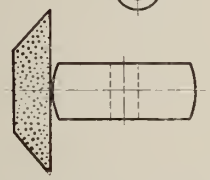


Fig. 73.
Schleifen balliger Scheibe.

Fig. 65–73. Beispiele von Flächenschleifarbeiten für die Maschine in Fig. 64.

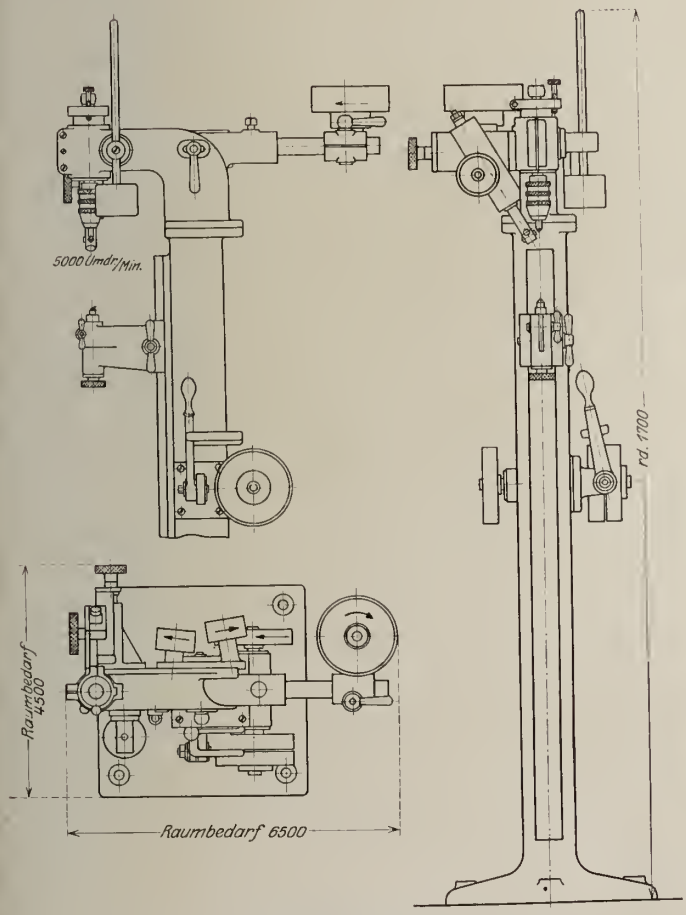


Fig. 74—76. Zentrumschleifmaschine von Carl Unger, Hedelfingen-Stuttgart.

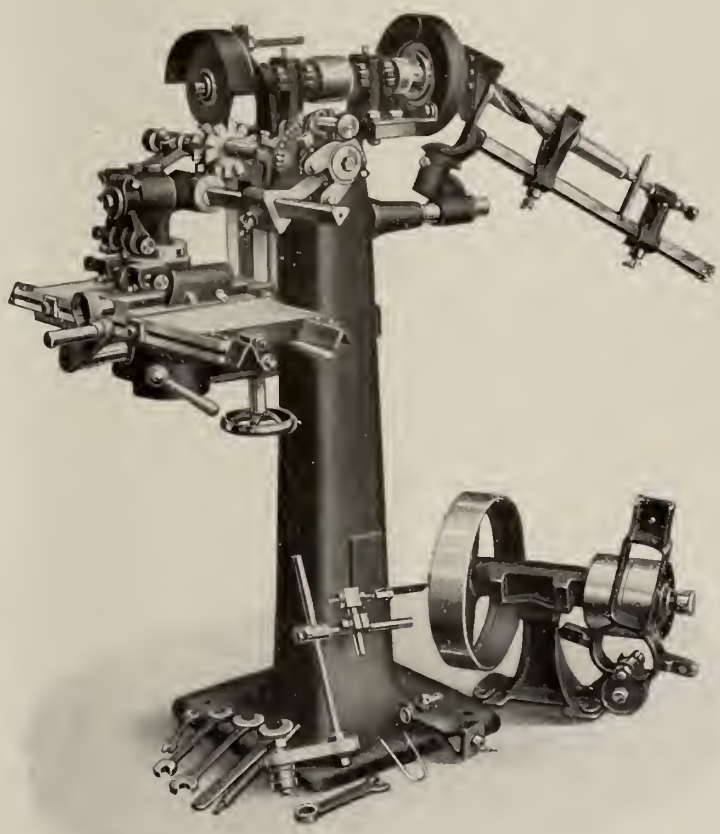


Fig. 77. Werkzeug- und Spiralbohrerschleifmaschine von Gebr. Weissker, Gera-Reuss.

werden (Fig. 48). Infolge der vielseitigen Verwendungmöglichkeiten (Fig. 49—62) wird man in den Stand gesetzt, auch scheinbar unwichtige Teile zu schleifen, z. B. bei Tischen von Hobelmaschinen wird man außer den Gleitflächen auch die Zahnstangenbefestigungfläche mitschleifen, damit die Zahnstange, die ebenfalls geschliffen wird, genau parallel mit den Gleitflächen zu liegen kommt. Solche Tische arbeiten dann gleichmäßig ruhig und zeigen keine schweren und leichten Stellen. Zahnstangen selbst wird man von dem Zahngrund aus schleifen, weil der Zahnkopf selten mit dem Zahngrund übereinstimmt und die Zahnstange dann beim Einhobeln ungenau gehobelt wird.

Vorzüglich haben sich in der Werkzeugmacherei und im Zusammenbau, aber auch für die Massenfertigung, kleine Flächenschleifmaschinen bewährt.

lieren. Die Maschine ist mit einem Schmirgelstift ausgestattet, der minutlich 5000 Umdrehungen macht und mit einem an der Maschine angebrachten Abdrehdiamanten genau auf den jeweils gewünschten Kegel abgedreht werden kann.

Unter den Werkzeugschleifmaschinen sei die Universalmaschine von Gebr. Weissker, Gera-Reuss, (Fig. 77) erwähnt, die den Universalsupport auf der einen Seite mit ihrem bekannten Spiralbohrerschleifapparat auf der anderen vereinigt. Für schnelles und genaues Schleifen schwerer Werkzeuge, besonders wenn selbsttätige Tischbewegung und Naßschliff verlangt werden, sowie Teilvorgänge für gerade und spiralförmige Nuten mit selbsttätiger Fortschaltung von Nut zu Nut erzielt werden sollen, benötigt man kräftige Maschinen mit starken Werktischen. Als Beispiel diene die zweite Maschine von Gebr. Weissker

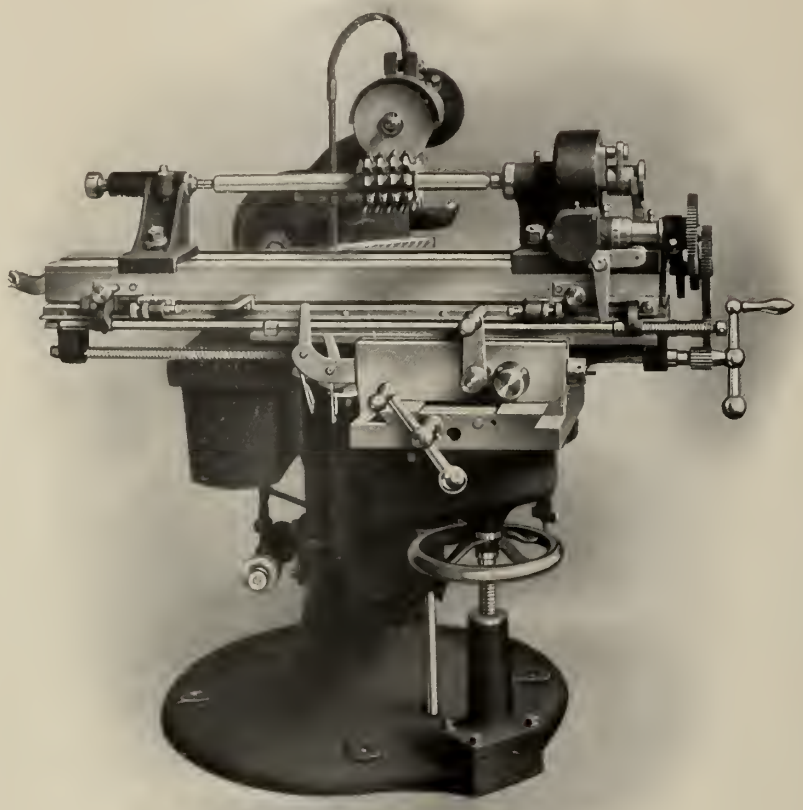


Fig. 78. Genauwerkzeug- und -rundschleifmaschine von Gebr. Weissker, Gera-Reuss.

Fig. 63 zeigt die der Diskus-Werke mit ebenen Schleiftellern und Riemenscheibenantrieb, Fig. 64 die Maschine vom Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr mit Tassenscheibe sowie zylindrischem Schleifrad und elektrischem Antrieb. Die meisten Arbeiten, die bisher vom Schlosser mit der Feile erledigt werden mußten, können in sehr kurzer Zeit bei größerer Genauigkeit und Sauberkeit auf dieser kleinen Maschine ausgeführt werden, gleichviel, ob gehärtete oder weiche Teile oder beide zusammen bearbeitet werden müssen. Die Beispiele (Fig. 65 bis 73) zeigen am besten den Anwendungbereich.

Eine Zentrumschleifmaschine (Fig. 74—76) bringt Carl Unger auf den Markt, die dazu dient, bei Werkstücken, die zum Schleifen auf Genauigkeitmaschinen kommen, die Körner zu reinigen und genau nach den gewünschten Graden — von 60° bis 90° — auszuschleifen und zu po-

(Fig. 78) für 600 mm Schleiflänge und 125 mm Spitzenhöhe. Der Selbstgang arbeitet in allen Winkelstellungen und Höhenlagen. Zur Umschaltung dient eine abgeplattete Klinke. Diese gestattet die Schaffung einer sehr wertvollen Unterbrechung beim Wechsel der Umdrehungen; außerdem kann eine beliebig selbsttätige Auslösung der Umschaltung auf dieser oder jener Seite, im Voraus einstellbar, ermöglicht werden. Die Maschine schaltet also je nach Bedarf bei jedem Lauf um, bleibt aber auch selbsttätig in der Endstellung nach einem Lauf oder in der Anfangstellung nach zwei Läufen auf beliebiger Seite stehen. Diese Schaltung, mit Vor- und Rücklauf, ist oft vorteilhaft beim Schleifen verwendbar. Um die Maschine beim Arbeiten und namentlich beim Vorrichten gegen versehentliches Anlaufen bzw. Bruch zu schützen, ist eine Reibungscheibe eingebaut.

5. HOBEL- UND STOSZMASCHINEN.

Von Max Kurrein, Charlottenburg.

Auf dem Gebiet der Maschinen mit hin- und hergehender Arbeitbewegung sind die meisten bekannten Firmen mit neuen Bauarten oder Verbesserungen vertreten. Von besonderem Interesse ist es, daß alle beschriebenen Wagerechtstoßmaschinen mit Kulissenantrieb ausgestattet sind und Gebr. Böhringer auch eine Tischhobelmaschine mit Kulissenantrieb ausführen. Teilweise wird bereits

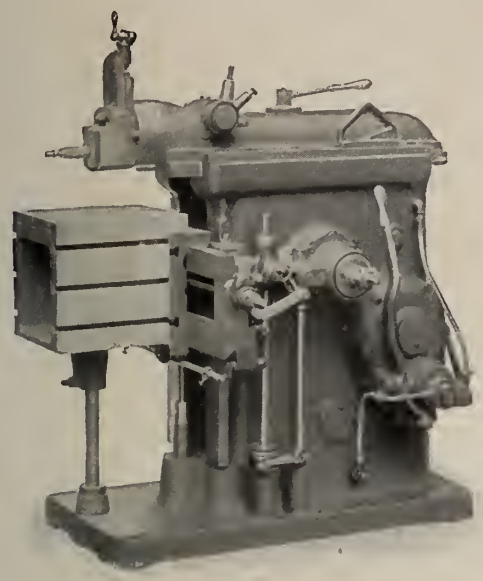


Fig. 1. Bauart für Einzelantrieb mit Kastentisch vom Samsonwerk, Berlin.

neben dem Einzelantrieb auch der Regelmotor verwendet, so daß die Regelung der Schnittgeschwindigkeit bei den verschiedenen Hüben sehr weitgehend erfolgen kann. Gleichzeitig wird aber auch die Konstruktion möglichst vielseitig verwendbar gestaltet, damit dieselbe Maschinenbauart mit geringen Änderungen sowohl für Transmissionantrieb wie für Einzelantrieb brauchbar wird.

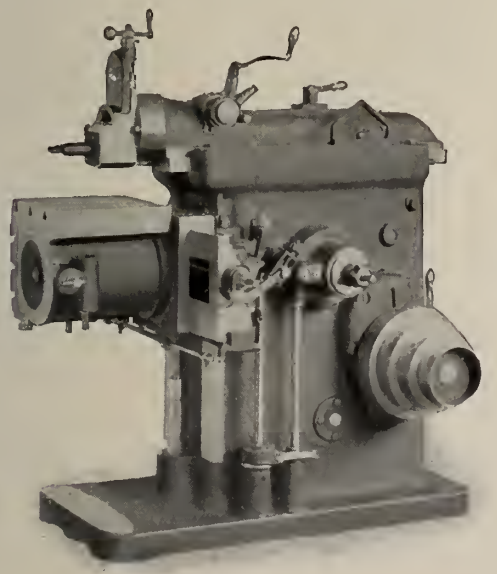


Fig. 2. Bauart für Riemenantrieb mit Rundtisch vom Samsonwerk, Berlin.

Fig. 1 u. 2 zeigen eine derartige Bauart vom Samsonwerk G. m. b. H., Berlin, außerdem auch in der Ausführung mit Kastentisch und drehbarem, durch seine vorzügliche Lagerung gekennzeichnetem Tisch. Beide Ausführungen geben acht verschiedene Stößelgeschwindigkeiten, bei den drei Modellen von 400, 500 u. 600 mm Hub zwischen

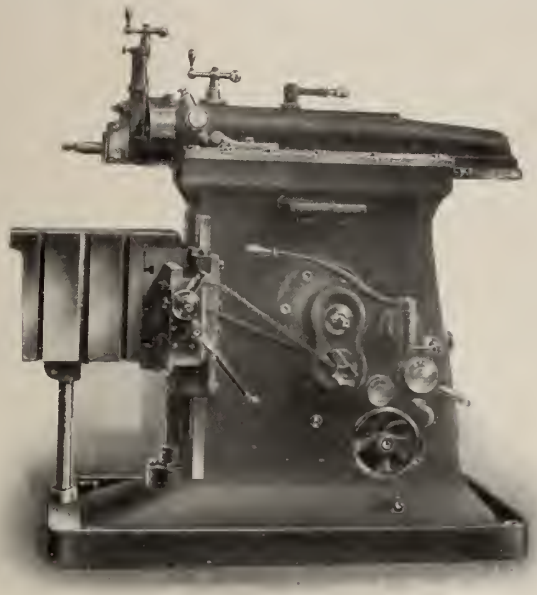


Fig. 3. Neue schwere Bauart für Riemenantrieb von Lange & Geilen, Halle a. S.

7,5 u. 108 Hüben/minutl., die vom Arbeiterstand leicht eingestellt werden können. Die Maschine ist durch die fast geschlossene Ständerausführung, da man das Kulissenrad von oben einbringen kann, und durch die Druckrollenaufnahme am Kulissenrad besonders erschütterungenfrei und kann durch eine Bremse in jeder Stößelstellung angehalten werden. Besondere Sorgfalt ist auf die Ableitung der Schaltung gelegt worden, die in den Bildern an der Vorderseite der Maschine ersichtlich ist. Die Ableitung der senkrechten selbsttätigen Stößelverstellung erfolgt durch eine Schaltkurve am Stößel.

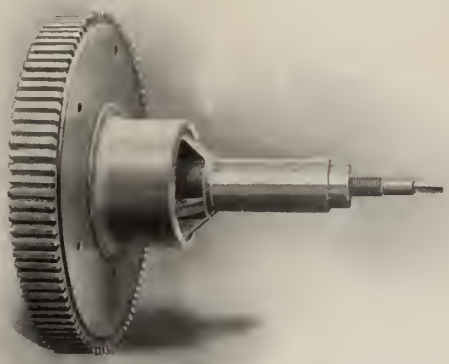


Fig. 4. Kulissenrad der Maschine von Lange & Geilen, Halle a. S.

Lange & Geilen, Halle a. S., bringen vollständig neue Bauarten mit einem gesetzlich geschützten Antrieb heraus; Fig. 3 ist eine Ansicht der Maschine von der Bedienungseite. Die Maschine ist für Einscheibenantrieb mit Fest- und Losscheibe oder durch eine Spreizringkupplung von der Transmission oder für elektrischen Einzelantrieb eingerichtet und wird in einer normalen und einer schweren Ausführung gebaut. Es wird angegeben, daß bei Vollausnützung des Hubes mit einer Genauigkeit bis zu 0,25 mm gearbeitet werden kann. Die Maschine besitzt vier bzw. bei der schweren Ausführung acht Stößelgeschwindigkeiten. Von Konstruktioneinzelheiten sei Fig. 4, das Kulissenrad, der schwierigste Teil dieser Maschinenart, erwähnt, das mit seinem Lagerzapfen aus dem Ganzen hergestellt, stark verrippt und derart abgesetzt worden ist, daß die Bruchgefahr sehr beschränkt wird. Die Ausbildung des Kurbelzapfens mit dem Stein aus einem Stück ist aus Fig. 5 ersichtlich, so daß die Kulisse dicht an die Stirnfläche des Kulissenrades zu liegen kommt. Von besonderem Interesse ist der neue Wechselgetrieberäderkasten mit Geschwindigkeitanzeiger. Die Schaltung erfolgt mittels eines Handrades 3, wobei die eingestellten Geschwindigkeiten an den Schaulöchern 8 bzw. 8 u. 9 (Fig. 6) abgelesen werden

Fig. 5. Kurbelzapfen mit Stein.

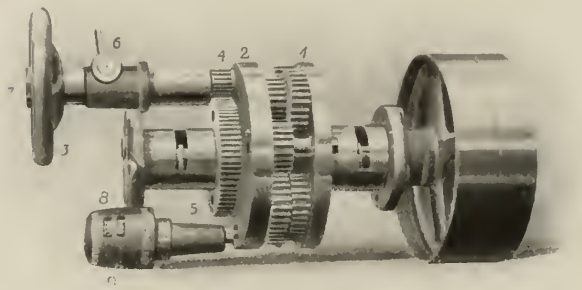


Fig. 6. Antrieb und Räderschaltung.

können. Der Räderkasten besteht aus zwei Scheiben 1 u. 2, zwischen denen die Schalträder eingebaut sind. Die Naben der Scheiben sind in den Hauptlagern der Maschine gelagert, in denen auch die Hauptantriebwelle läuft. Auf dieser Welle sitzt das Hauptantriebrad, das in die lose auf ihren Wellen laufenden Gehäuseräder eingreift. Handrad 3 überträgt die Schaltung auf Ritzelwelle 4 und auf das fest mit dem Rädergehäuse verbundene Rad 5. Vor und nach Einstellung der gewünschten Schaltung sind die Klemmteile 6 u. 7 zu betätigen. Gleichzeitig mit diesen Bewegungen wird der Geschwindigkeitanzeiger eingestellt. Bei der schweren Maschine arbeitet diese Einrichtung mit einem Rädervorgelege zusammen.

Die Konstruktion des Hochleistunghoblers der Wotan-Werke A.-G., Leipzig, weist wieder gegen das im „Messeheft 1920" gezeigte Bild Neuerungen auf, wenn auch die grundlegenden Einzelheiten dieselben geblieben sind; Fig. 7 zeigt die Maschine von der Arbeitseite, schräg von hinten. In die Antriebriemenscheibe ist eine einfach und sicher wirkende Spreizringkupplung eingebaut, die vom Arbeiterstand betätigt wird. Die abgebildete Maschine ist für 600 mm Hub bei 650 mm wagrechter und 440 mm senkrechter Tischverstellung gebaut, dieselbe Konstruktion wird auch für 800 mm Hub ausgeführt. Die beiden an der Rückseite der Maschine sichtbaren Schalthebel erlauben 6 bis 52 Hübe minutl. in 8 Stufen einzustellen. Der Selbstgang des Hobelkopfes wird durch ein Zahngetriebe mit Reibungkupplung bewirkt, wodurch selbst bei schnellstem Gange der Maschine ein sanftes und geräuschloses Schalten erzielt wird. Die Einstellung der Schaltungen schließt zwangläufig falsche Hebelstellung aus und verhindert so Beschädigungen der Maschine.

Die Firma Friedrich C. Nischwitz, Halle a. S., baut eine Wagerechtstoßmaschine mit Kulissenantrieb nach Fig. 8 für Antrieb durch Stufenscheibe und Deckenvorgelege. Die Maschine hat 550 mm Arbeithub, der je nach

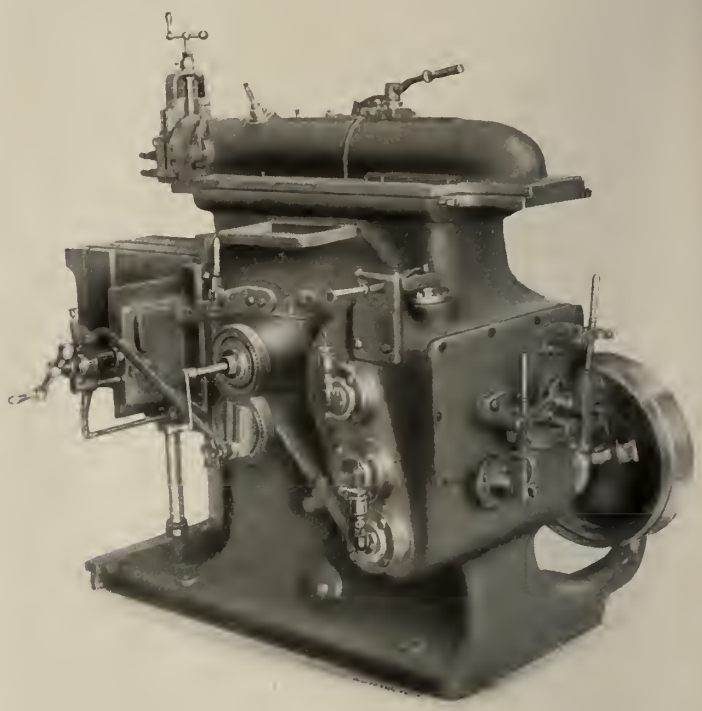


Fig. 7. Hochleistunghobler der Wotan-Werke A.-G., Leipzig.

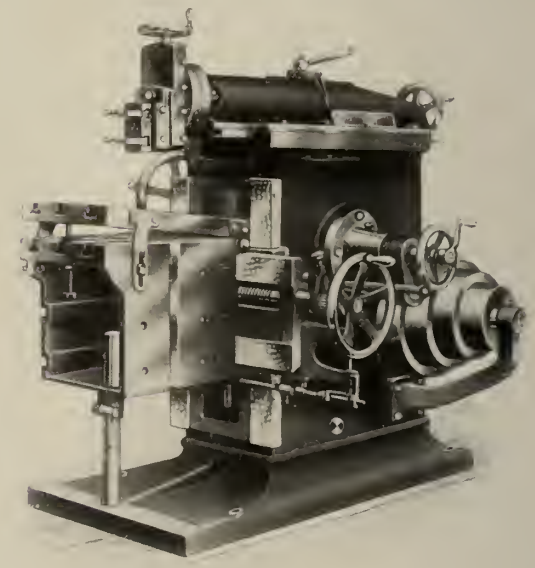


Fig. 8. Wagerechtstoßmaschine mit Kulissenantrieb von Friedrich C. Nischwitz, Halle a. S.

der gewählten Umdrehungzahl des Deckenvorgeleges die in Fig. 9 im Sägendiagramm ablesbaren Stößelgeschwindigkeiten für die verschiedenen Materialien ergibt. Die Maschine hat eine einfache großgewählte Räderübersetzung und einfache Kurbelschleife. Die Hubverstellung erfolgt von außen mittels Kurbel und wird durch ein Handrad gesichert. Die selbsttätige Tischausrückung (DRGM.)

erfolgt in den Endstellungen durch eine einzige Ausrückstange, nach Fig. 10 u. 11. Der Tisch verschiebt in jeder Endstellung die Ausrückstange, an der ein entsprechend

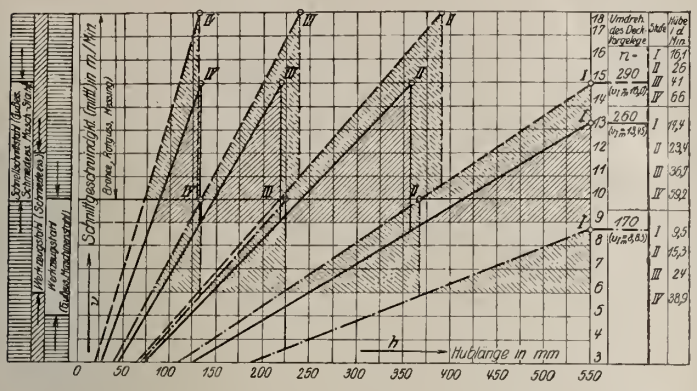


Fig. 9. Sägendiagramm der Maschine in Fig. 8.

verjüngter, ringförmiger Gleitnocken d befestigt ist. Dadurch schlägt der Schwinghebel h aus, verschiebt die Klauenkupplung n nach rechts und bringt Schaltrad m außer Eingriff.

Den Umbau eines Modelles für Stufenräderantrieb auf Einzelantrieb zeigen Fig. 12 u. 13, an dem bereits im „Messeheft 1920" besprochenen Schnellhobler von Gebr. Heinemann, St. Georgen im Schwarzwald. Während diese Maschine normal mit vier Geschwindigkeiten gebaut wird, und dann 11/20,5/38 u. 70 Hübe/minutl. macht, erhält sie bei Antrieb durch einen Regelmotor mit dreifacher Regelung (630 bis 1890 Umdr./minutl.) ohne Rädervorgelege 9 bis 26,5, bzw. mit Rädervorgelege 30 bis 90 Umdr./minutl. In diesem Fall wird der Motor auf der Rückseite der Maschine mittels eines eigenen Paßstückes angebaut und treibt über eine Spannrolle die Hauptantriebwelle. Dann fallen zwei Räder des in der Maschine eingebauten Vorgeleges weg, ebenso das betreffende Gleitstück.

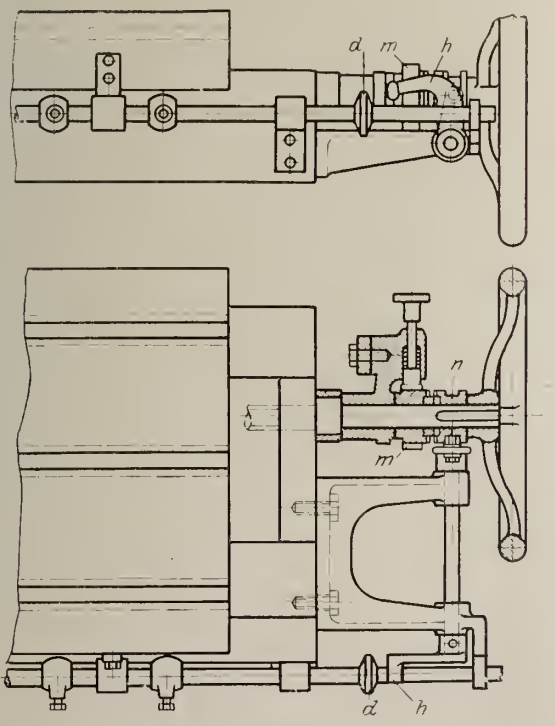


Fig. 10 u. 11. Tischausrückung von Friedrich C. Nischwitz, Halle a. S.

Für den Antrieb genügt ein Motor von 0,9 PS. Diese Konstruktion kann für die leichte Umstellung von Transmission- auf Einzelantrieb vorbildlich sein.

Fig. 14 zeigt eine der drei Maschinengrößen, die die Firma Händel & Reibisch, Dresden-A., baut. Es sind ebenfalls Kulissenmaschinen, die mit vierstufiger Stufenscheibe und Deckenvorgelege angetrieben werden. Sie haben Stößelhübe von 0 bis 275, 0 bis 375 u. 0 bis 475 mm, bei einer wagerechten Verstellung des Tisches von 425, 500 u. 600 mm und 400 bis 450 mm senkrechter Bewegung. Die minutlichen Stößelhübe sind 25 bis 70 bei der kleinsten und 13 bis 40 bei der größten Bauart. Die Hubverstellung erfolgt während des Ganges von außen, wobei auf einer Skala die Hobellänge abzulesen ist. Der Stößel kann mittels der am hinteren Ende sichtbaren Kurbel von vorn nach hinten verschoben werden. Unterhalb des Stößels ist der Ständer ausgespart, um Wellen (bis zu 80 mm Ø bei der größten Maschine) nuten zu können. Bei dieser Größe ist der Tisch, um eine Durchbiegung zu verhindern, durch eine Stütze mit Rollenfuß abgestützt, die sich auf einer gehobelten Gleitbahn bewegt.

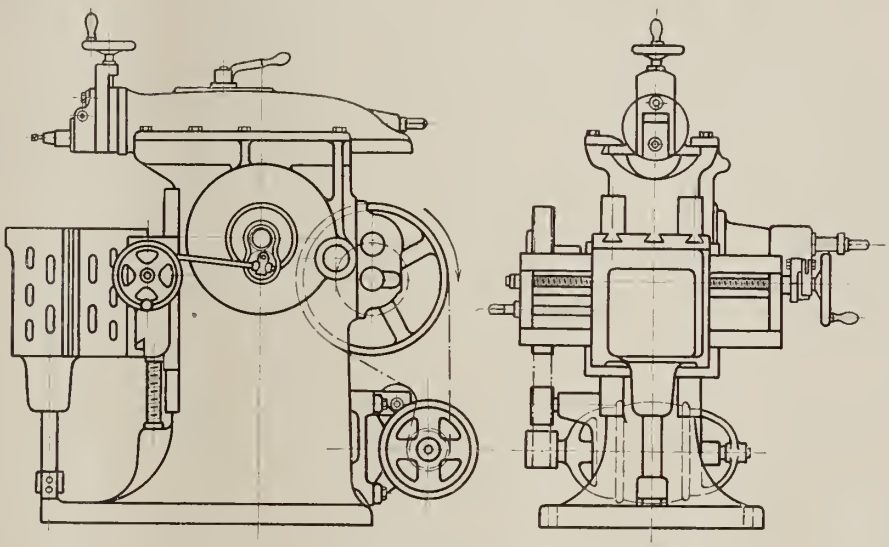


Fig. 12 u. 13. Einrichtung für Einzelantrieb von Gebr. Heinemann, St. Georgen (Schwarzw.)

Den Übergang zu den Tischhobelmaschinen bildet die Kulissenhobelmaschine (Fig. 15) von Gebr. Böhringer, Göppingen (Württ.). Diese Maschinen haben gegenüber den Tischhobelmaschinen durch den Antrieb mittels Kurbelschleife und Schubstange den Vorzug eines ruhigen Ganges und einer genauen Bewegungumkehr des Tisches. Der Antrieb erfolgt durch vierläufige Stufenscheibe und Stirnräderübersetzung. Die Hubverstellung erfolgt zwangläufig mittels einer Schraubenspindel während des Ganges der Maschine; die Bewegunggrenzen des Tisches zum Support lassen sich mittels einer unter dem Tisch angeordneten Schraubenspindel besonders einstellen. Die Spindeln für die senkrechte Querschlittenbewegung laufen auf Kugellagern. Die Maschine ist für eine Hobelbreite von 650 mm und Hobelhöhe von 600 mm bei einem größten Tischhub von 700 mm gebaut.

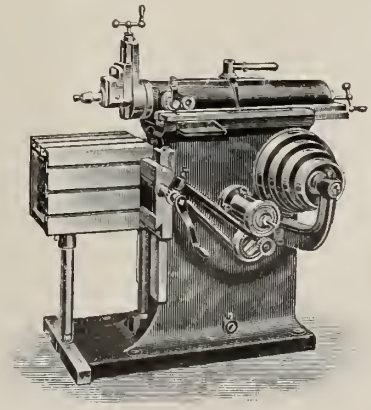


Fig. 14.
Maschine von Händel & Reibisch, Dresden.

Die großen Tischhobelmaschinen (Fig. 16 u. 17) von Gebr. Böhringer werden teils mit Riemenantrieb und Riemenumsteuerung teils durch Einzelmotor angetrieben. Da die allgemeinen Vorzüge dieser Maschinen bekannt sind, soll hier nur auf besondere Einzelheiten hingewiesen werden. Die Führungbahnen des Bettes haben

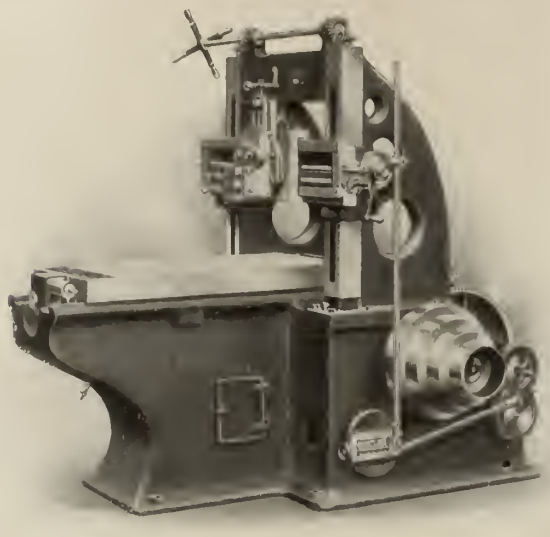


Fig. 15. Kulissenhobelmaschine von Gebr. Böhringer, Göppingen.

eine harte und porenfreie Oberfläche. Räder und Zahnstange sind aus dem Vollen gefräst, die Antriebscheiben für den Arbeitgang aus Aluminium hergestellt, wodurch die Umsteuerverluste und -zeiten bedeutend herabgemindert werden Die Supporte werden auch mit Eilbewegung ausgestattet, wie Fig. 16 erkennen läßt, die bei den größeren Modellen auch für die Seitensupporte vorgesehen wird.

Der Antrieb hierfür geht von der Riemenscheibe für den selbsttätigen Supportaufzug aus und wird von da durch Rädergetriebe auf die rechts befindliche senkrechte Welle übertragen, von da weiter auf die Spindeln in dem Querbalken. Unterhalb des Querbalkens ist ein wagerechter Hebel für das Ein- und Ausrücken bzw. den Richtungwechsel dieser Bewegung vorgesehen. Eine andere Ausführung erlaubt auch die Größe des Werkzeugvorschubes einfach zu verstellen (D.R.G.M.). Hierbei kann der Arbeiter durch einfaches Verstellen eines Knopfes an der Skala die Vorschubgröße seiner Werkzeuge bestimmen. Das ganze Schaltwerk ist in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht und erhält durch die übliche senkrechte Zahnstange seine Schaltung. Die Übertragung der Schaltung auf das Rad erfolgt mittels einer im Gehäuse geführten Ringscheibe unter Vermittlung einer federnden Schaltklinke auf die Innenverzahnung des Schaltrades. Zwei Hebel dienen zur Umkehr der Bewegungrichtung der Supporte. Die Umsteuerung erfolgt hier plötzlich durch Riemenverschiebung und Kurvenschieber, die Schaltbewegung gemeinsam mit der Tischumsteuerung von einer Übersetzungwelle im Bett aus. Die Maschine kann auch mit 2 Schnittgeschwindigkeiten arbeiten (8,4 u. 15 m/min.), die Rücklaufgeschwindigkeit bleibt stets gleich (27 m/min.). Fig. 17 zeigt eine schwere Hobelmaschine derselben Firma für 2500 mm Hobelbreite, die durch einen Motor mit gleichbleibender Drehzahl und Räderkasten in Verbindung mit elektromagnetischer Reibungkupplung angetrieben wird. Die Maschine ist mit 4 Supporten ausgestattet. Neben dieser Bauart führt die Firma auch ein Umsteuerantriebvorgelege mit elektromagnetischer Reibungkupplung aus, bei dem der Antrieb durch breite, offene und gekreuzte Riemen erfolgt, die nicht verschoben werden müssen. Die übrigen Teile für die Riemenverschiebung fallen infolgedessen weg. Die Schnittgeschwindigkeiten sind dieselben wie bei der ersterwähnten Maschine. Die Tischumkehr wird durch die Tischanschläge über dem Umsteuerhebel bewirkt, wodurch die Schleifkontakte verschoben werden. Das An- und Abstellen der Maschine erfolgt durch Hebelschalter auf beiden Seiten des Bettes, wird außerdem durch einen Birnenhandschalter von beliebigem Standpunkt des Arbeiters betätigt.

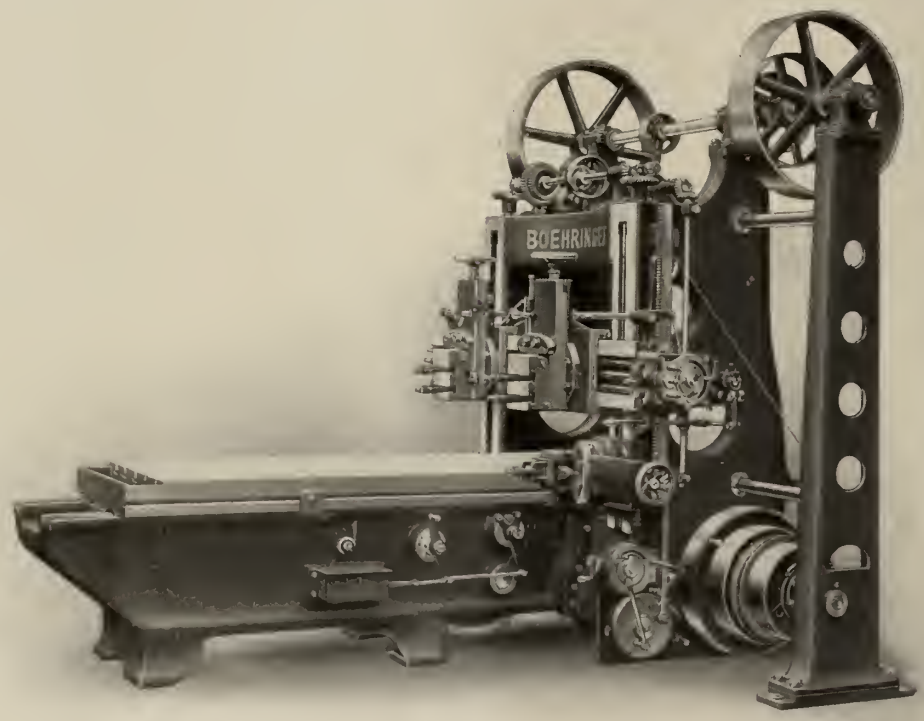


Fig. 16. Tischhobelmaschine mit Riemenantrieb und Eilbewegung von Gebr. Böhringer, Göppingen.

Fig. 18 stellt eine kleine Einständertischhobelmaschine der Firma Paul Blell, Zeulenroda, dar. Die Maschine erhält ihren Antrieb durch Einscheibe und zeichnet sich durch eine kräftige gedrungene Bauart aus. Die Führung für den Querbalken ist abweichend von den übrigen derartigen Bauarten als Flachführung auf der einen Seite des viereckigen Ständers ausgebildet, die gesamten Antrieb- und Schaltungteile sind in das Innere des Gehäuses verlegt, wodurch der Bedienung freier Zugang gegeben wird.

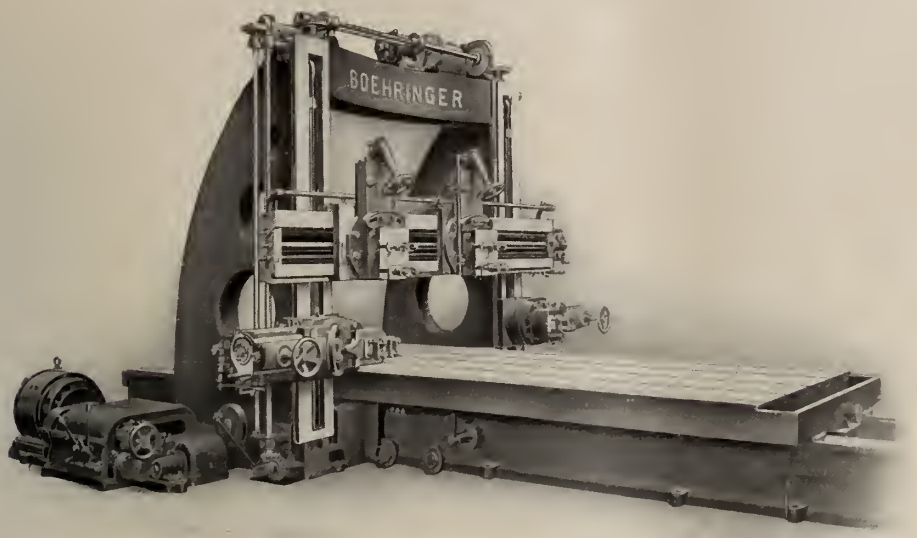


Fig. 17. Tischhobelmaschine mit Einzelantrieb und Räderkasten von Gebr. Böhringer, Göppingen.

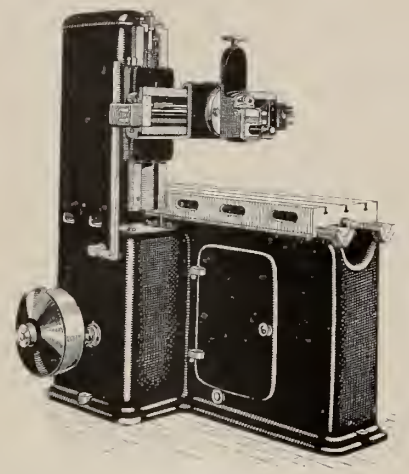


Fig. 18. Einständerhobelmaschine von Paul Blell, Zeulenroda.

Eine senkrechte Stoßmaschine der Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk, von ungewöhnlich großen Abmessungen zeigt Fig. 19. Die Maschine ist für Riemenantrieb durch Einscheibe eingerichtet und mit sämtlichen Schaltungen für den Tisch einschl. Rundschaltung versehen. Der Stößel ist besonders kräftig ausgeführt, durch an Ketten aufgehängte Gegengewichte ausgewuchtet und erhält eine doppelte Führung, die besonders bei starken Ausladungen ein Abdrücken des Stahles verhindert. Die Maschine wird mittels Stufenmotors und Riemen auf eine magnetische Umkehrkupplung und Rädergetriebe angetrieben. so daß die Bewegung des Stößels schließlich durch eine Gewindespindel mit nachstellbarer Mutter nach beiden Richtungen erfolgt. Auf diese Weise wird eine genaue Umkehr und rasche Umsteuerung erreicht. Die Umsteuerung wird durch eine besondere Gewindespindel mit Mutter, die die Stößelbewegung genau kopiert, auf eine Schaltstange mit verstellbaren Anschlägen übertragen, wodurch die elektromagnetische Umkehr der Kupplung erreicht wird. Die Schaltungen erfolgen durch besondere Klinkenschaltwerke (D.R.P.) für alle drei Schaltungen, die Verstellung des Tisches entweder durch Ratschen oder einen besonderen kleinen Motor. Durch diese Verbindung wird die Schaltung vollständig unabhängig von der Umsteuerung durch eine dauernd umlau-

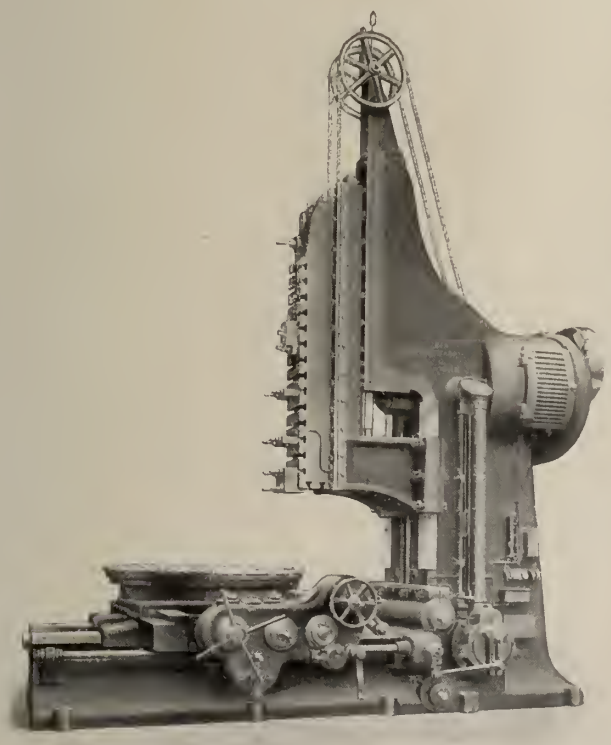


Fig. 19. Senkrechtstoßmaschine für Schiffkurbelwellen der Kalker Maschinenfabrik A.-G., Köln-Kalk.

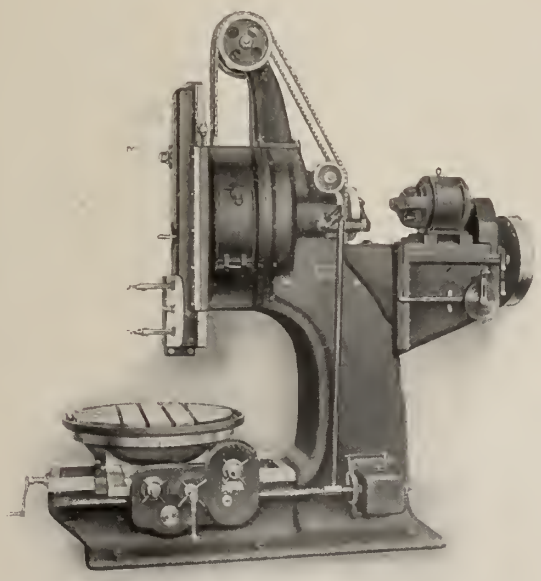


Fig. 20. Senkrechtstoßmaschine mit elektrischem Einzelantrieb der Maschinenfabrik Ravensburg A.-G. vorm. F. X. Honer, Ravensburg (Württ.).

fende Spindel angetrieben. Der Stößel ist aus Stahlguß und zur Aufnahme mehrerer Werkzeuge eingerichtet.

Eine Senkrechtstoßmaschine mit elektrischem Einzelantrieb der Maschinenfabrik Ravensburg A.-G. vorm. F. X. Honer stellt Fig. 20 dar. Diese Maschinen werden von 250 bis 600 mm Hub gebaut, für Antrieb sowohl durch Stufenscheibe wie durch Einscheibe. In den Antrieb sind nachstellbare Reibungkupplungen eingebaut, die ein augenblickliches Stillsetzen der Maschine vom Arbeiterstand aus ermöglichen. In Verbindung damit wird das Umschalten der Stößelgeschwindigkeiten erleichtert, und durch die Verbindung des Schwungrades mit der Antriebwelle, statt mit der der Stufenscheibe, wird das rasche Stillsetzen des Stößels ermöglicht. Der Stößelantrieb erfolgt durch Kurbelschleife und Kulisse, wodurch ein stark beschleunigter Stößelrückgang und eine fast gleichförmige Arbeitbewegung erzielt wird. Bei der abgebildeten Maschine wird der Stößel durch Räderkasten und Verschieberäder mit 6 Geschwindigkeiten bewegt, deren Schaltung durch einen einzigen Hebel erfolgt. Auch hier sind Reibungkupplungen zum raschen Stillsetzen des Stößels eingeschaltet, gleichzeitig kann das Schwungrad auf der schnellaufenden Antriebwelle wesentlich leichter werden.

Von besonderen Maschinen, deren Arbeitweise jener der Hobelmaschinen ähnlich ist, sei die Sonderstoßmaschine der Elbewerke Hermann Haelbig, Dresden, zuerst besprochen. Es sind dies zwei besondere Bauarten (Giant und Ewag) zur Herstellung der Keilnuten nach Fig. 21 u. 22, die den Antrieb und die Aufspannung der zu nutenden Räder deutlich zeigen. Das Werkstück wird über die mittlere Stange, die gleichzeitig die Führung für das Werkzeug ist, geschoben und auf dem Tisch fest gespannt. Der Antrieb des Arbeitschlittens ist durch Zahnrad und Zahnstange ersichtlich, die durch einen außerhalb liegenden Antrieb, sei es mittels Räderkasten und Fest- und Losscheibe, sei es durch ein Zahnradvorgelege mit Riemenscheibe und Reibungkupplung, angetrieben wird. Die eigentliche Arbeitbewegung setzt sich aus der Bewegung des Vorschub- und des Arbeitschlittens zusammen, wodurch die Spantiefe geregelt wird. Ein weiterer Sondervorschub kann dem Vorschubschlitten bei jedem Arbeithube gegeben werden. Durch eine eigene Einstellung wird in dem Augenblick, in dem die Nutenzieharbeit vollendet ist, der Werkzeugvorschub selbsttätig still gesetzt, ohne daß vorher eine Verstellung des Anschlages oder eine Einstellung der Zeigerscheibe stattzufinden hat. Die Strichteilungen auf der Zeigerscheibe für den Werkzeugvorschub werden nach den üblichen Werkzeugsätzen entsprechend geteilt. Es wird angegeben, daß die Arbeitdauer einschl. Auf- und Abspannen zwischen Stoßmaschine und Keilnutenziehmaschine ungefähr einem Verhältnis von 1 : 9 entspricht.

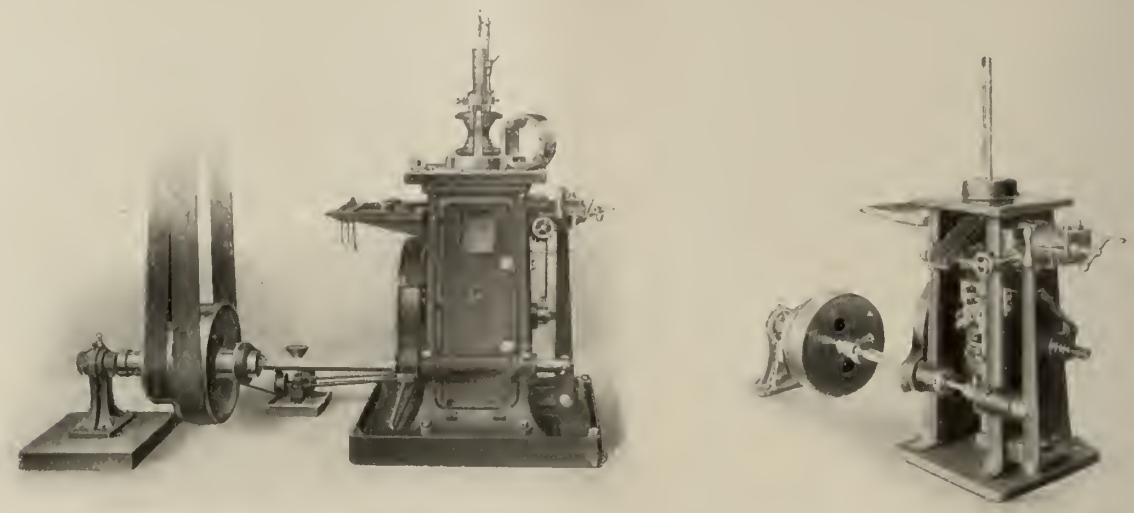


Fig. 21 u. 22. Selbstätige Nutenstoßmaschine System Giant der Elbewerke Hermann Haelbig, Dresden.

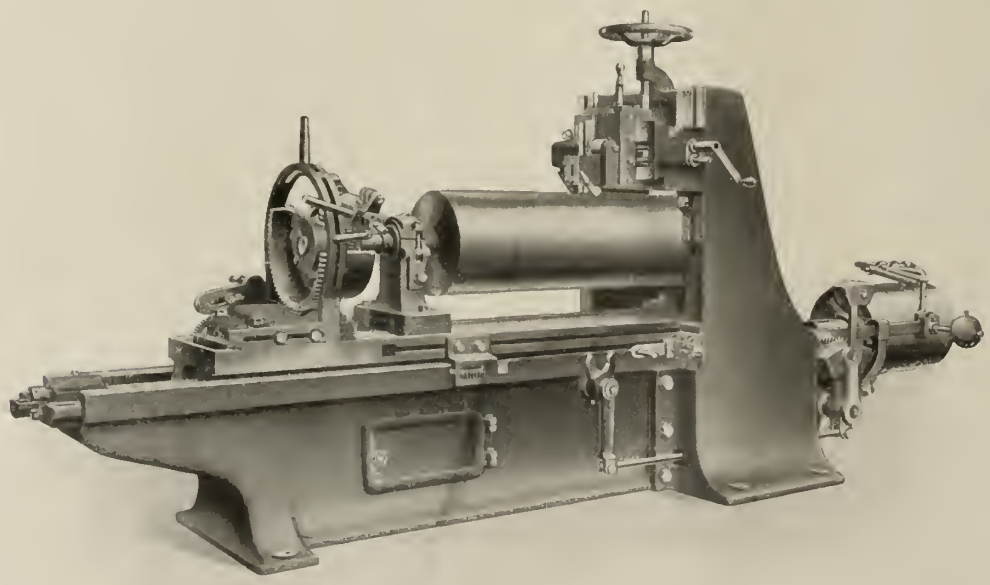


Fig. 23. Walzenriffel- und schleifmaschine von Oscar Ehrlich, Chemnitz.

In Fig. 23 ist eine Riffelmaschine von Oscar Ehrlich, Chemnitz, abgebildet. Die Maschine ist für Walzen von 200 bis 400 bzw. 450 mm Ø u. 1500 mm Länge eingerichtet. In ihrem Aufbau, den Tischführungen, der Ausbildung der Stahlsupporte usw. entspricht sie fast

der Tischhobelmaschine, wodurch auch gegenüber seitlich angreifenden Supporten ein besserer, glatter Schnitt erzielt wird. Der Antrieb erfolgt durch Fest- und Losscheiben mit offenem und gekreuztem Riemen auf die Tischvortriebspindel, während die Drallbewegung durch Zahnstange mit Getriebe und Wechselrädern auf die Walze übertragen wird. Das Suchen der Drallsteigung fällt also weg, da Steigung und Wechselräder der Tafel entnommen werden. Die Schaltung ist sowohl nach rechts wie nach links selbsttätig nach verstellbaren Anschlägen einzustellen. Auf den Maschinen mit 2 Supporten können gleichzeitig Walzen verschiedener Steigung und verschiedener Riffelung bearbeitet werden, gleichzeitig können auch auf einer Maschine Schleif- und Riffelarbeiten ausgeführt werden.

Eine den besprochenen Arbeiten ähnliche Arbeit wird in der Schmiernutenziehmaschine der Firma Droop & Rein, Bielefeld, ausgeführt. Die auf der in Fig. 24 abgebildeten Maschine hergestellten Ölnuten bilden geschlossene Kurven, je nach der Einstellung der Wechselräder entweder einfache oder sich mehrfach kreuzende Ellipsen. Sobald die hin- und hergehende Bewegung des Supports durch Hubscheibe und Schubstange mit der Drehbewegung des Arbeitstückes zusammenkommt, entstehen Nutenschleifen, durch Feststellung der Hauptspindel und Ausschaltung der Drehbewegung gerade Nuten. Die Maschine wird in zwei Größen für Büchsen bis zu 190 bzw. 300 mm Ø gebaut bei einer größten Nutenlänge in einem Zuge von 180 bzw. 250 mm Länge. Um besonders lange Büchsen oder auch Wellen unter Zuhilfenahme eines

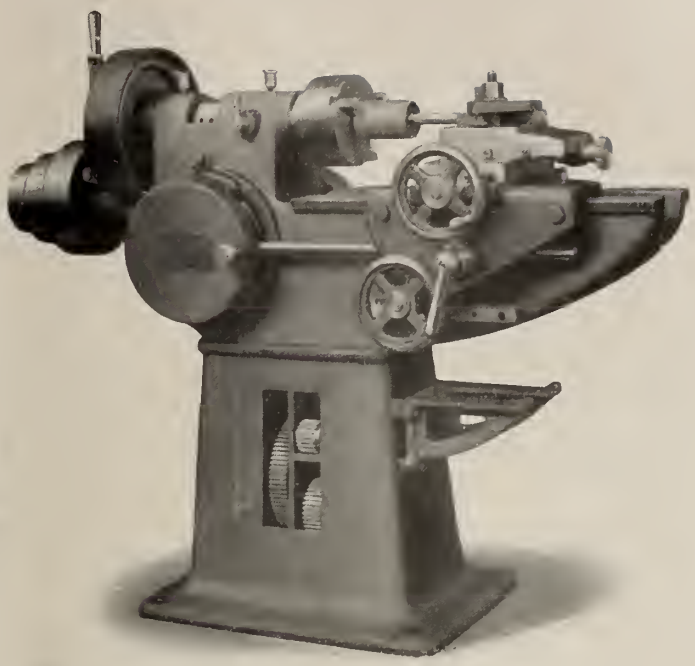


Fig. 24. Schmiernutenziehmaschine von Droop & Rein, Bielefeld.

Reitstockes mit Nuten zu versehen, kann der Support mit Handrad und Zahnstange verstellt und so mehrere Nutenschleifen hintereinander eingearbeitet werden.

6. BOHRMASCHINEN*).

Von Werner v. Schütz, Berlin-Friedenau.

Als eine besondere Folge des Krieges und schließlich der industriellen Entwicklung überhaupt ist der Zusammenschluß ehemals miteinander in Wettbewerb stehender Firmen zu Interessengemeinschaften anzusehen. So ist bemerkenswert, daß unter dem Namen „Gemeinschaft westdeutscher Bohrmaschinenfabrikanten" sich die Firmen:

Carl Schwemann, Erkrath-Düsseldorf,
Rich. Hofheinz & Co., Haan i. Rhld., und
Rheinische Maschinenfabrik und Eisengießerei Anton Röper Komm.-Ges., Dülken i. Rhld.,

zusammengeschlossen und das Gebiet der „Säulenbohrmaschinen" unter sich aufgeteilt haben. Es baut von jetzt ab:

Schwemann die kleineren Bohrmaschinen mit Handvorschub,
Hofheinz die mittleren mit und ohne Selbstgang sowie mit und ohne Rädervorgelege und
Röper nur die größeren Maschinen mit Selbstgang und Rädervorgelege.

Es werden 11 Normalgrößen gebaut, die einen Bohrbereich von etwa 0 bis 80 mm Bohrerdurchmesser umfassen und nach arithmetischen oder geometrischen Reihen abgestuft sind. Die drei Gruppen Maschinen

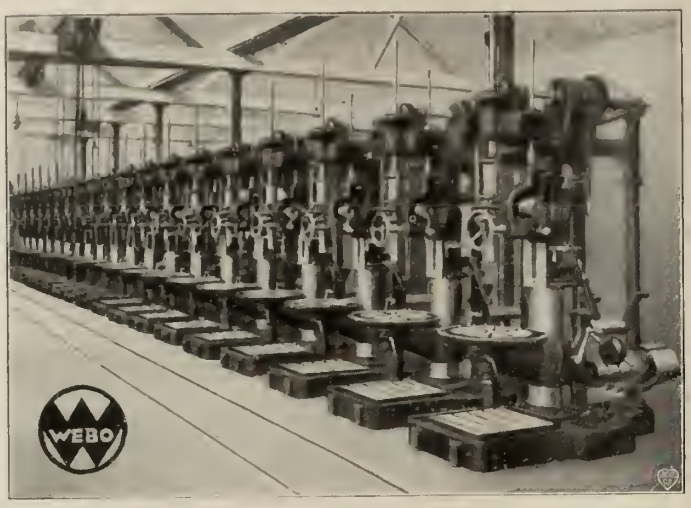


Fig. 1. Bohrmaschinensatz der größten Bauart der Rheinischen Maschinenfabrik und Eisengießerei Anton Röper Komm.-Ges., Dülken i. Rhld.

*) Über die Bohrmaschinen wird demnächst ein Sonderheft der WT. erscheinen, in dem die hauptsächlichsten Erzeugnisse einer sorgfältigen kritischen Behandlung nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten unterworfen werden. Die Schriftleitung.

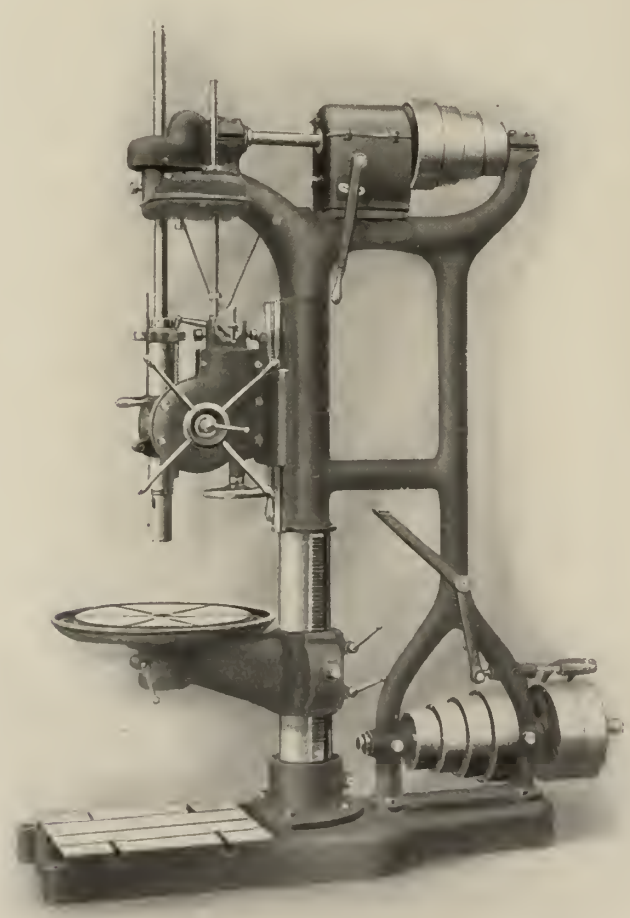


Fig. 2. Ständerbohrmaschine von Gebr. Reinhold, Gera-Lusan.

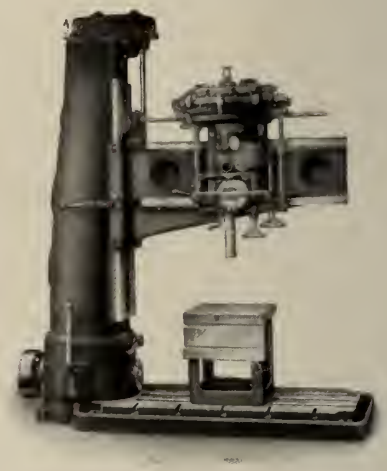


Fig. 3. Radialbohrmaschine der Gebr. Heller, Nürtingen (Württ.).

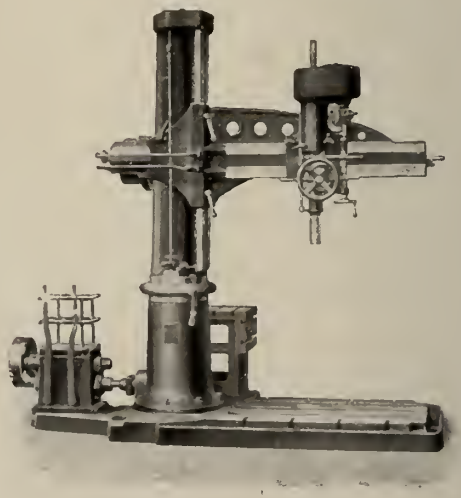


Fig. 4. Hochleistungständerbohrmaschine der Gebr Heller, Nürtingen (Württ.).

(kleine, mittlere, große) unterscheiden sich äußerlich dadurch, daß die kleinen eine freistehende Säule, die mittleren eine Säule mit einer Stütze und die große eine Säule mit zwei Stützen besitzen. Große Ausladungen werden möglichst vermieden, es wird hierdurch einerseits volle Ausnutzung der Leistungen eines Schnellstahlbohrers gestattet, anderseits aber die Abbiegung des Gestelles in zulässigen Grenzen gehalten. Fig. 1 zeigt eine Reihe von 20 Stück der größten Bauart.

Die in Fig. 2 dargestellte Ständerbohrmaschine Größe V von Gebr. Reinhold, Gera-Lusan, hat eine Bohrleistung bis zu 50 mm Ø mit Gußstahlbohrern und 35 mm mit Schnellstahlbohrern. Diese Größe wird in 2 Ausführungen hergestellt, und zwar mit festem und verschiebbarem Spindelstock. Es sind 8 Geschwindigkeiten für die Bohrspindel vorgesehen, die eine Abstufung der Drehzahlen von 42 bis 480 in der Minute ermöglichen. Der Vorschub der Arbeitspindel ist mittels Ziehkeilgetriebes vierfach abgestuft und beträgt 0,1, 0,2, 0,3 und 0,4 mm je Spindelumdrehung.

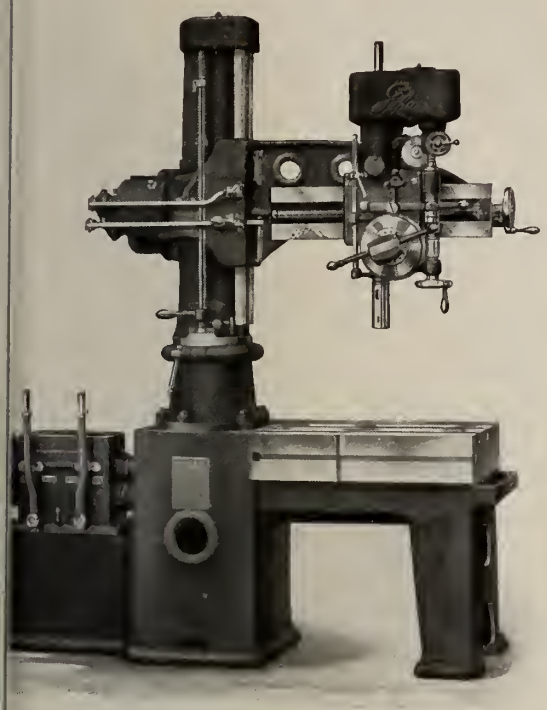
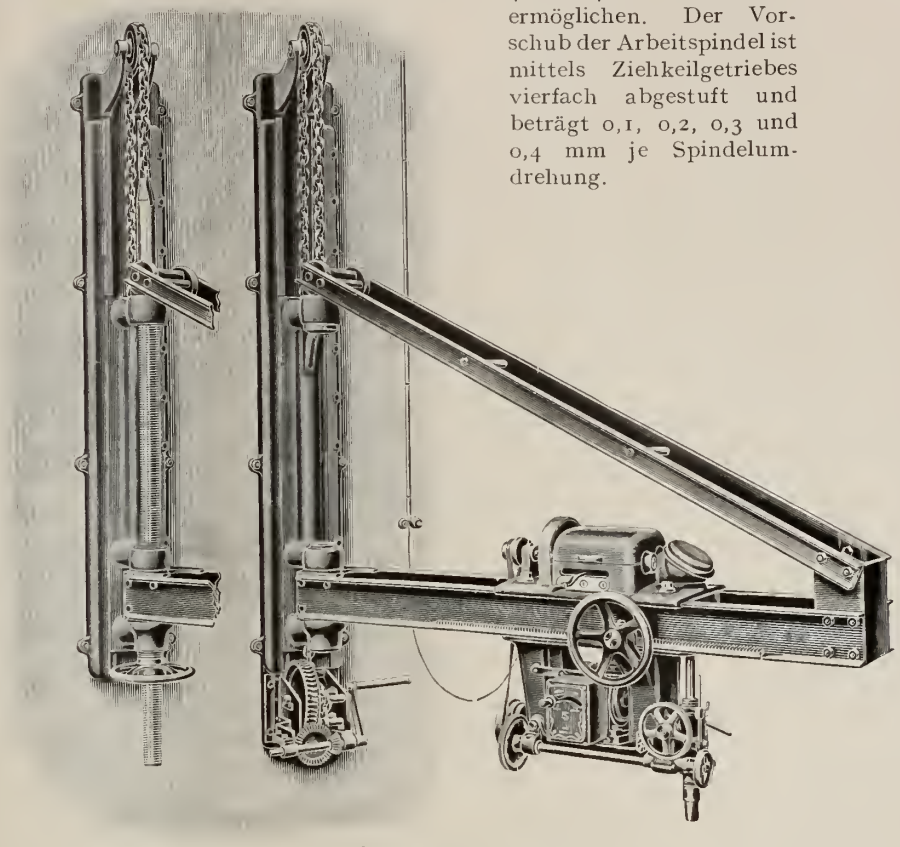


Fig. 5. Radialbohrmaschine der Gebr. Heller, Nürtingen (Württ.).



a. b.

Fig. 6. Drehkranbohrmaschine von Sachse & Co., Gera-Reuss. a mit Gewindespindel, b mit Windwerkverstellung.

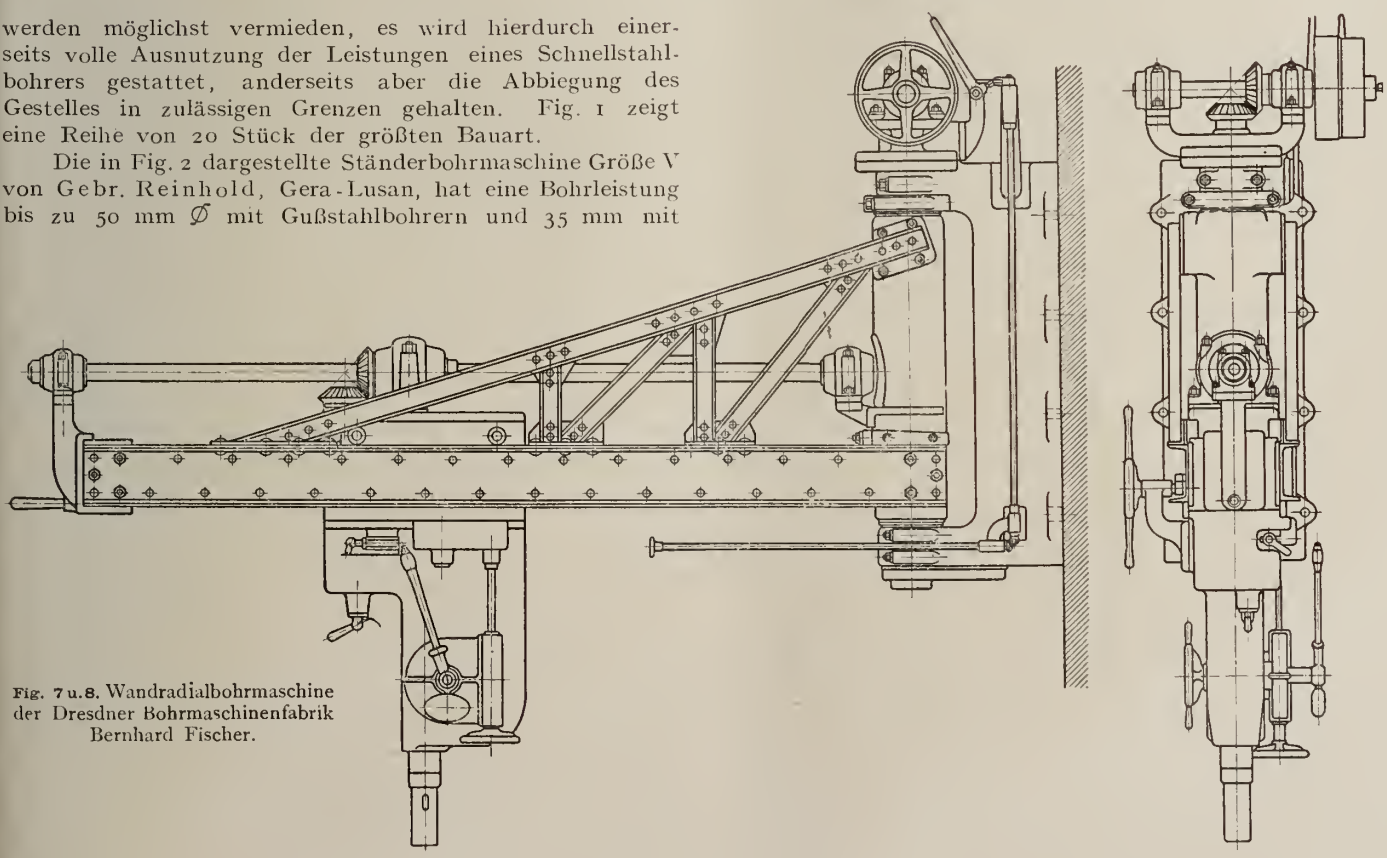


Fig. 7 u. 8. Wandradialbohrmaschine der Dresdner Bohrmaschinenfabrik Bernhard Fischer.

Außer dieser Maschine baut die Firma noch 5 andere Größen, deren Bohrleistungen nach 10, 15, 23, 32 u. 75 mm Bohrdurchmesser abgestuft sind. Die Größen I u. II werden sowohl als Tisch- wie als Säulenbohrmaschinen, die Größen II — VI außerdem mit festem und verschiebbarem Spindelstock geliefert.

Eine weitere Radialbohrmaschine für große Leistungen (Fig. 3) bis 75 mm Bohrdurchmesser stellen Gebr. Heller, Nürtingen (Württ.), her. Der Antrieb erfolgt durch Einzelscheibe, und zwar unmittelbar von der Transmission auf das Wendegetriebe im Sockel der Maschine. Die mantelartige Säule ist auf der zylindrischen Verlängerung des Sockels im Vollkreis drehbar angeordnet. Die reichlich bemessenen Lager sind mit Stütz- und Laufkugellagern ausgerüstet, um das Ausschwenken des Auslegers möglichst zu erleichtern. Die Feststellung des Auslegers bei der Bohrarbeit erfolgt durch einen am Sockel angebrachten Handgriff, der auf Bremsbacken wirkt. Der Ausleger ist als Hohlgußkörper ausgebildet und in breiten, rechtwinkligen Bahnen an der Säule nachstellbar geführt, so daß selbst bei ganz ausgefahrenem Bohrschlitten ein ruhiges Arbeiten des Bohrers ermöglicht wird. Der Bohrspindelstock sitzt auf breiten, rechtwinkligen Führungflächen; mittels konischer Druckleiste erfolgt die Nachstellung. In die obere Gleitbahn eingebaute, doppelreihige Kugellager gewähren leichte Beweglichkeit des Schlittens. Durch Anziehen des Bremsgriffes werden gleichzeitig die Kugellager entlastet. Die Bedienung sämtlicher Hebel erfolgt vom Stand des Arbeiters aus; da Reibungkupplungen für den Geschwindigkeitwechsel angewendet wurden, kann die Schaltung auf Rechts- und Linksgang beim Gewindeschneiden und das Stillsetzen der Bohrspindel während des Ganges erfolgen. Es sind 8 Bohrspindelgeschwindigkeiten zwischen 40 bis 400 Umdr./Min. vorhanden und 4 selbsttätige Vorschübe von 0,15 bis 0,55 mm je Spindelumdrehung. Weiter wird von der gleichen Firma eine Hochleistungständerbohrmaschine mit Einscheibenantrieb (Fig. 4) gebaut, die die Verwendung von Schnellstahlbohrern bis zu 75 mm Bohrdurchmesser gestattet. Die Maschine wird auch für Stufenscheibenantrieb gebaut und hat dann 3 Bohrspindelgeschwindigkeiten. Bei Maschinen mit Räderkasten sind vier Bohrspindelgeschwindigkeiten zwischen 60 bis 170 Umdr/Min. veränderlich, während 0,16, 0,25 u. 0,3 mm Vorschub je Umdr. der Spindel eingestellt werden können. Eine in den Vorschub eingebaute gesetzlich geschützte Rutschkupplung verhindert den Bruch des Bohrers. Schließlich sei noch eine kleine Radialbohrmaschine (Fig. 5) derselben Firma erwähnt, die mit einem, mit dem Sockelfundament in einem Stück gegossenen, kräftigen Arbeittisch versehen ist. Sie ist bis zu 35 mm Bohrleistung verwendbar; bemerkenswert ist der Schaltkopf für den Vorschub, der durch einfaches Vorziehen bzw. Zurückdrücken der beiden Handhebel das Ein- bzw. Ausschalten des selbsttätigen Vorschubs ermöglicht.

Für Kesselschmieden, Schiffwerften, Brückenbauanstalten, wie überhaupt Eisenkonstruktionwerkstätten, aber auch im Maschinenbau, sowie für Stein- und Marmorbearbeitungwerkstätten besonders geeignet sind die Drehkranbohrmaschinen, da sie ein großes Arbeitfeld bis zu 70 qm bestreichen können.

Fig. 6 zeigt eine Drehkranbohrmaschine mit elektromotorischem Antrieb der Firma Sachse & Co., Gera-Reuss. Die linke Abbildung zeigt die Maschine mit Gewindespindel, die rechte mit Windwerkverstellung. Die senkrechte Verstellung beträgt etwa 1 m. Die Maschine wird in 6 verschiedenen Ausladungen geliefert von 2 bis 4½ m, um je ½ m steigend. Der größte Bohrdurchmesser ist 45 mm, die größte erreichbare Bohrtiefe 200 mm. Das Zustellen erfolgt beim Bohren selbsttätig oder von Hand; das Versenken geschieht nach Ausschaltung des Schneckengetriebes durch einen ausgewuchteten Handhebel. Es sind 3 Drehgeschwindigkeiten der Bohrspindel und 3 selbsttätige Vorschübe vorgesehen.

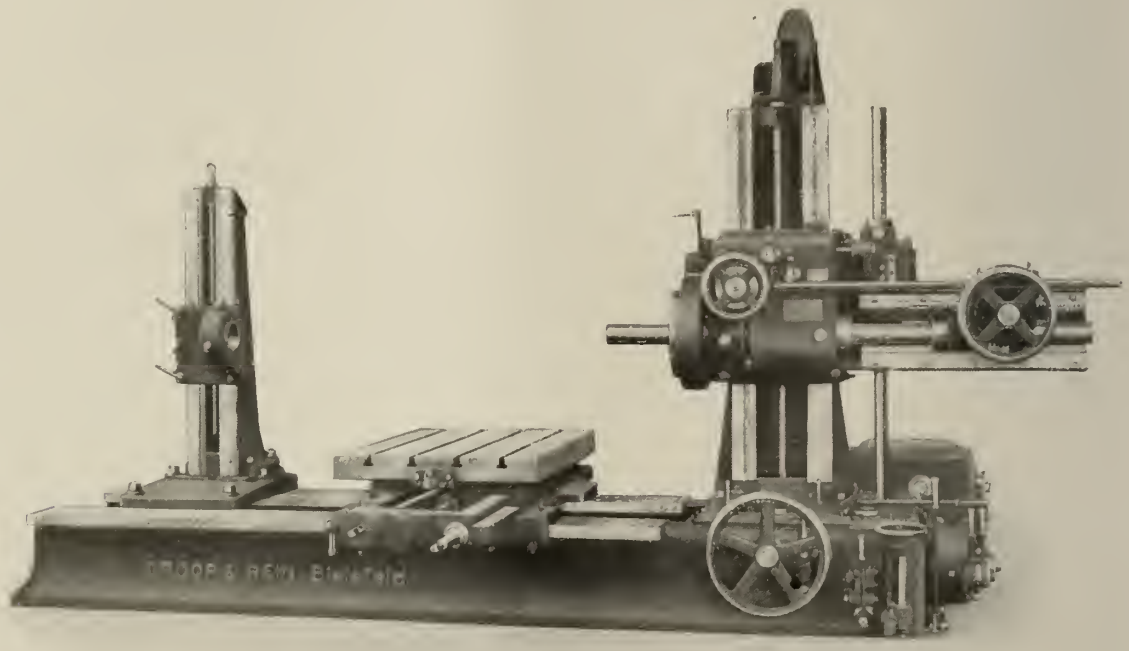


Fig. 9. Wagerechtbohr- und -fräsmaschine von Droop & Rein, Bielefeld.

Eine Wandradialbohrmaschine für Bohrleistungen ins Volle bis zu 50 Umdr./Min. Bohrdurchmesser baut die Dresdner Bohrmaschinenfabrik Bernhard Fischer (Fig. 7 u. 8). Um ein Verwinden der Auslegerkonstruktion zu vermeiden, ist die Bohrspindel genau in die Mittelachse des Auslegers gelegt worden. Im Spindelstock ist ein Wechselrädervorgelege untergebracht, das gestattet, mit 4 Zwischenrädern, von denen ein Räderpaar auf einer Schwinge, ein zweites exzentrisch zur Arbeitspindel, gelagert ist, vier verschiedene Geschwindigkeiten zu erzielen. Diese sind

für Gußstahlwerkzeuge 250, 160, 110, 75 Umdr./Min. Für Schnellstahlwerkzeuge muß die Drehzahl der Antriebscheibe auf das Doppelte erhöht werden. Die Ausladung der Maschine beträgt 1100 bis 3300 mm; der Ausleger ist um 180° schwenkbar.

Die Firma Droop & Rein, Bielefeld, baut die in Fig. 9 dargestellte Wagerechtbohr- und -fräsmaschine bis zu 150 mm Spindeldurchmesser. Fig. 10 zeigt den Blick auf das Maschinenfundament bei abgenommenem Ständer, Räderkastendeckeln und Aufspanntisch des Supports. Die Maschine wird in Rechts- und Linksausführung gebaut; Fig. 9 ist eine Maschine in Rechtsausführung, dagegen ist Fig. 10 das Fundament einer Maschine in Linksausführung. Diese Abbildung läßt den Einscheibenantrieb und die Anordnung der Räderkästen für den Geschwindigkeit- und Vorschubwechsel gut erkennen. Die Spindel besitzt außerdem ein vom Tischschaltwerk unabhängiges Schaltwerk. Die Verwendung von Reibungkupplungen von großem Durchmesser für die mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu betätigenden Schaltbewegungen, sowie Verriegelungen gegen Falschschaltungen gestatten sicheres und schnelles Arbeiten unter Ausschluß der Bruchgefahr. Die gleichmäßige Abstufung innerhalb der einzelnen Geschwindigkeitstufen zeigt Fig. 11.

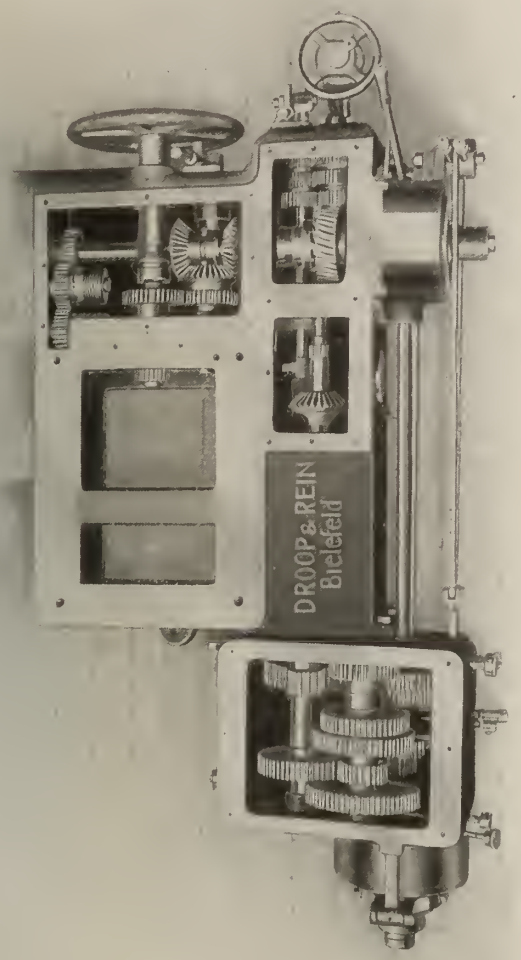


Fig. 10. Räderkästen in Draufsicht der Wagerechtbohr und -fräsmaschine von Droop & Rein, Bielefeld.

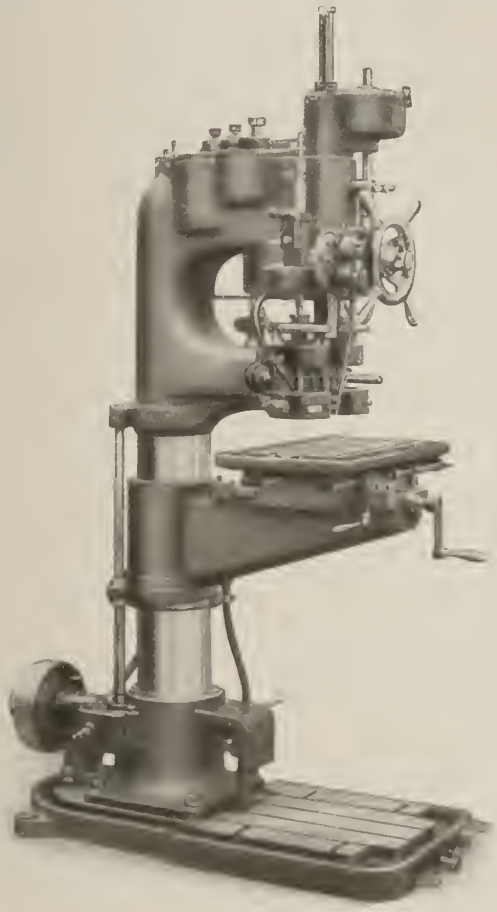


Fig. 12. Universalbohrmaschine von Fraebomag Maschinenbauges. m. b. H., Berlin.

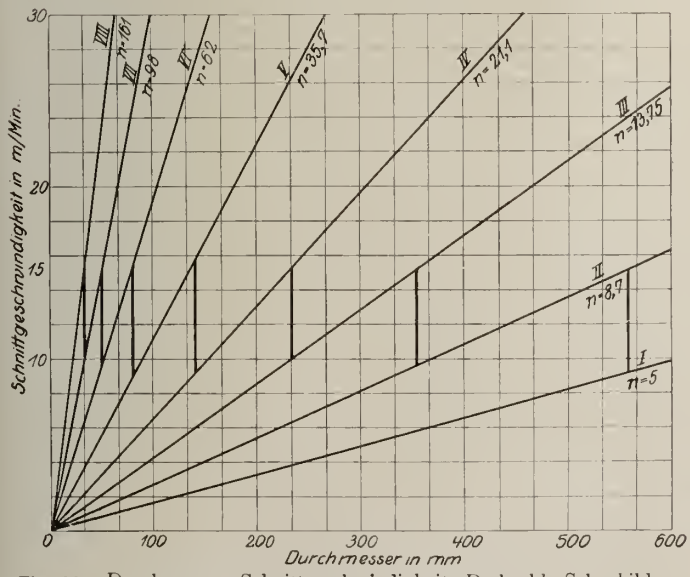


Fig. 11. Durchmesser - Schnittgeschwindigkeit - Drehzahl - Schaubild der Maschine von Droop & Rein, Bielefeld.

Die in Fig. 12 dargestellte Universalbohrmaschine ist besonders für den Schnitt- und Stanzenbau geeignet, da sie Bohrungen in mannigfachen Formen (Fig. 13) herzustellen gestattet. Sie wird gebaut von der Firma Fraebomag Maschinenbauges. m. b. H., Berlin, und ist bei Schnellbetrieb für Rundlöcher bis 32 mm Ø u. 220 mm Bohrtiefe, für Vier-

Fig. 13. Arbeitbeispiele zur Universalbohrmaschine von Fraebomag Maschinenbauges. m. b. H., Berlin.

kantlöcher von 6 bis 25 mm Seitenlänge und 45 mm Bohrtiefe, für Sechskantlöcher von 6 bis 30 mm Schlüsselweite und 45 mm Bohrtiefe und Keilnuten bis zu 250 mm Länge geeignet. Die zentrische Herstellung von Versenkungen, z. B. für versenkte Schrauben mit Sechs- oder Vierkantköpfen, kann ohne Umspannen des Werkstückes erfolgen. Sollen größere Stücke mit Bohrungen versehen werden, so kann der Tisch nach der Seite ausgeschwenkt und die Grundplatte als Aufspannplatte benutzt werden; der Tisch ist mit Selbstgang versehen. Die Geschwindigkeitregelung, sowie die Umschaltung von Rechts- auf Linksgang beim Gewindeschneiden erfolgen durch eine Hebelbewegung während des Ganges, da Reibungkupplungen benutzt werden. Der Antrieb erfolgt durch eine Scheibe und Räderkästen.

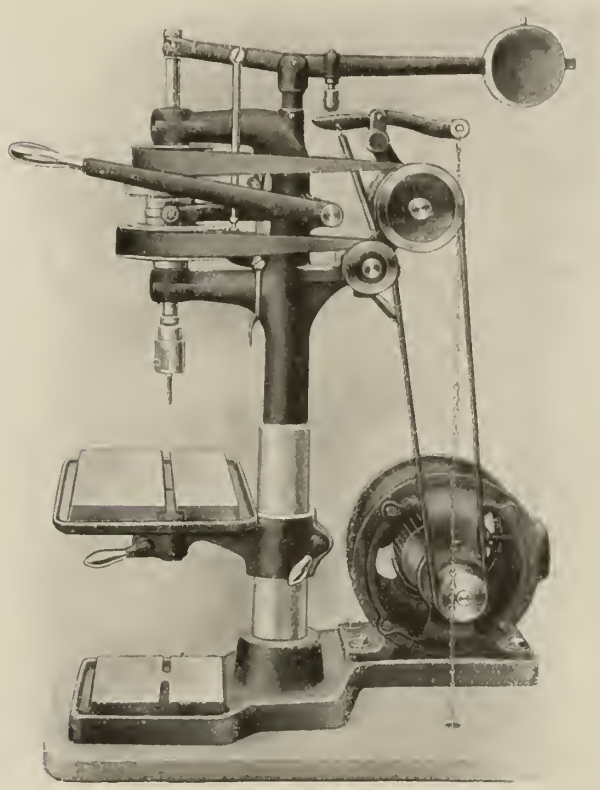


Fig. 14. Gewindebohrmaschine von Gebrüder Thiel G. m. b. H., Ruhla i. Thür.

Eine Sondermaschine zum Gewindeschneiden bringen Gebrüder Thiel G.m.b.H., Ruhla i. Thür., (Fig. 14) heraus. Der Antrieb der Maschine erfolgt vom Vorgelege oder vom Motor mittels Riemens, der mittels Leitrollen über die Links- und Rechtsgangriemenscheiben geführt ist. Das mit Gewinde zu versehende Arbeitstück wird auf den Tisch gelegt, dieser auf die ungefähre Gewindetiefe eingestellt und, um das Hochziehen des Arbeitstückes beim Linksgang zu begrenzen, ein Niederhalter über dieses gebracht, und zwar so, daß es sich noch leicht darunter bewegen läßt. Das Einstellen der genauen Gewindetiefe bzw. das Umschalten zum Linkslauf geschieht durch Hoch- oder Tiefstellen eines Anschlagbolzens am Schalthebel. Der Gewindebohrer wird mittels Handhebels oder Fußtrittes zum Anschnitt gebracht. Hierdurch wird der Schalthebel der Reibungkupplung nach unten gedrückt und die Umschaltung zum Rechtslauf bewirkt. Nach Erreichen der eingestellten Bohrtiefe schaltet sich die Maschine zum beschleunigten Rücklauf selbsttätig um. Die Reibungkupplung hat eine Nachstellvorrichtung; die Ölung der Senkrechtspindel und ihrer Teile erfolgt von einer Stelle aus. Die Spindel sowie der Leitrollenbock sind mit Druck- und Tragkugellagern versehen.

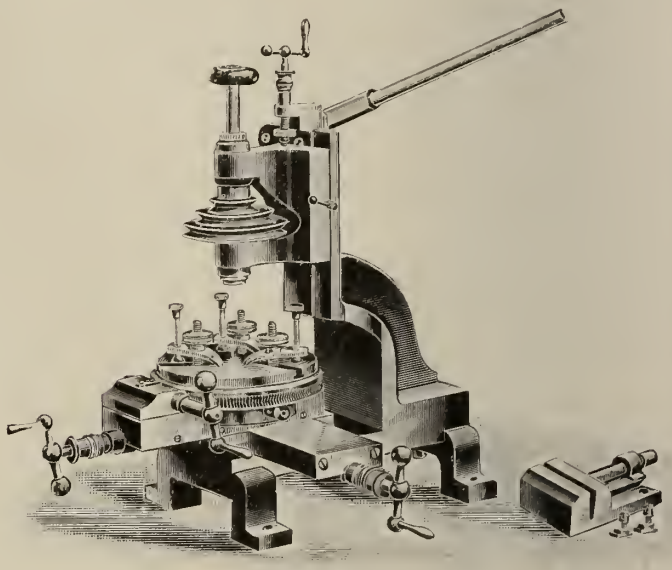


Fig. 15. Senkrechtbohr- und -fräsmaschine von Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M.

Schließlich sei noch auf eine kleine Maschine, die besonders für Uhrenfabriken und feinmechanische Werkstätten verwendbar ist, hingewiesen. Es ist die in Fig. 15 dargestellte Senkrechtbohr und -fräsmaschine von Wolf, Jahn & Co., Frankfurt a. M. Der Scheibendurchmesser beträgt 120, die Ausladung 100, und die Spitzenhöhe 80 mm.

7. FRÄSMASCHINEN.

Von Werner v. Schütz, Berlin-Friedenau.

a. Plan- und Universalfräsmaschinen.

Im Bau von Fräsmaschinen geht das Bestreben dahin, wirkliche Hochleistungmaschinen zu schaffen, die die weitgehende Ausnutzung von Schnellstahlfräsern gestatten. In Verbindung damit ist bei den neueren Bauarten kennzeichnend die kräftige Formgebung der Ständer, Tische und Gegenhalter, sorgfältige Abstützung der Tische, breite Führungflächen, Verwendung von Kugellagern für die hauptsächlichsten Lagerstellen und eine gut durchgeführte Zentralschmierung. Der Antrieb ist in allen möglichen Arten vertreten, Stufenscheiben-, Einscheiben- und elektrischer Antrieb mittels normalem und Regelmotor. Daneben wird auf einfache und übersichtliche Handhabung der Maschinen vom Stande des Arbeiters aus großer Wert gelegt.

Die Firma Biernatzki & Co., Chemnitz, ist mit einer Senkrechtschnellfräsmaschine (Fig. 1) und einer Wagerechthochkraftfräsmaschine (Fig. 2) zu erwähnen. Beide sind neuerdings mit Regelmotoren ausgerüstet und verspanen etwa 12 kg je PS u. Std. bei einem Kraftbedarf von 5 PS. Die Anzahl der Verschübe ist 16. Bei der senkrechten Maschine beträgt der Vorschub 0,035 bis 15,8 mm je Spindelumdrehung, bei der wagerechten 10 bis 367 mm i. d. Min. Die Schnittgeschwindigkeit richtet sich nach dem Durchmesser des Fräsers und der Drehzahl und wird mit rd. 5 m bei Werkzeugstahl bis rd. 35 m bei Bronze angegeben. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf beide Maschinen. Die Regelung der Schnittgeschwindigkeit geschieht durch einen am Gestell angebauten Anlasser mit Drehzahlregulierung für den Motor. Der Vorschubwechsel kann während des Ganges der Maschine erfolgen; um Räderbrüche bei Fräserbruch oder Anrennen des Tisches zu vermeiden, ist in den Antrieb des Vorschubs ein Scherstift eingebaut. Der Vorschubräderkasten wird vom Hauptantrieb aus mittels einer Kette angetrieben. Von der Kugelgelenkwelle gelangt die Vorschubbewegung in das Wendegetriebe, das durch einen doppelarmigen Hebel betätigt wird. Das Wendegetriebe hat 3 Schaltungen, rechts, links und Null. Zur Betätigung des Längsganges des Tisches wird der Hebel, der sich vorn am Schlitten etwa in der Mitte befindet, eingerückt. Die Einschaltung des Längsganges, des Rückganges und das Ausschalten des Vorschubes erfolgen dann lediglich durch den doppelarmigen Hebel am Wendegetriebe. Die Schaltung des Vorschubs auf Quer- und Senkrechtgang erfolgt durch einen Hebel an der Stirnfläche des Konsols, nachdem der Hebel für Längsgang ausgerückt worden ist.

Die Senkrechtfräsmaschine von Müller & Montag G. m. b. H., Leipzig-Lindenau, (Fig. 3) hat eine Aufspannfläche von 1400 × 360 und eine senkrechte Höhenverstellung des Spindelkopfes von 240 mm. Der Antrieb erfolgt durch Stufenscheibe; 8 Spindelgeschwindigkeiten sind zwischen 15 u. 250 Umdr/min einstellbar. Die Anzahl der Vorschübe ist 8; sie betragen 0,08 bis 3,7 mm je Umdr. der Frässpindel. Besonderer Wert wurde auf möglichst einfaches, handliches Verstellen der 12 Fräsvorschübe gelegt. Es geschieht durch einfaches Drehen eines Griffes, sowohl während des Stillstandes als auch während des Fräsens der Maschine. Alle Tischbewegungen gestatten eine Feineinstellung auf 0,05 mm durch Teilringe, außerdem kann die Maschine vorteilhaft zum selbsttätigen Bohren größerer Stücke verwendet werden, zumal wenn es sich um nachherige Fräsarbeiten handelt.

Eine schwere wagerechte Hochleistungfräsmaschine wird durch die Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jaenicke A.-G., Schönau bei Chemnitz, auf den Markt gebracht (Fig. 4). Der Hauptständer der Maschine besteht aus einem gut verrippten, kräftigen Hohlgußkörper mit

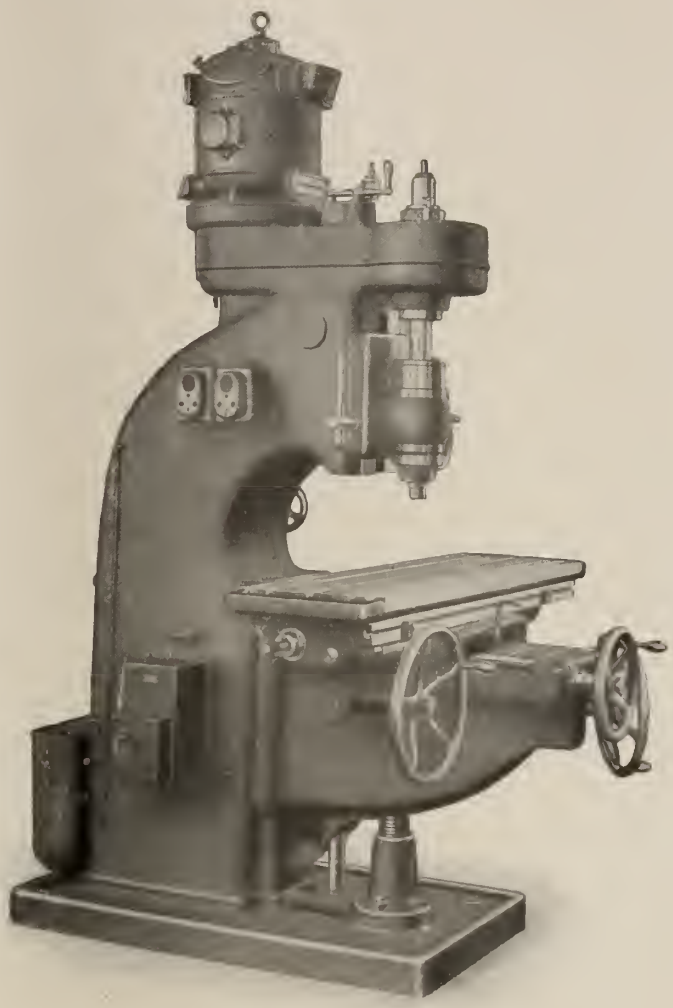


Fig. 1. Senkrechtschnellfräsmaschine von Biernatzki & Co., Chemnitz.

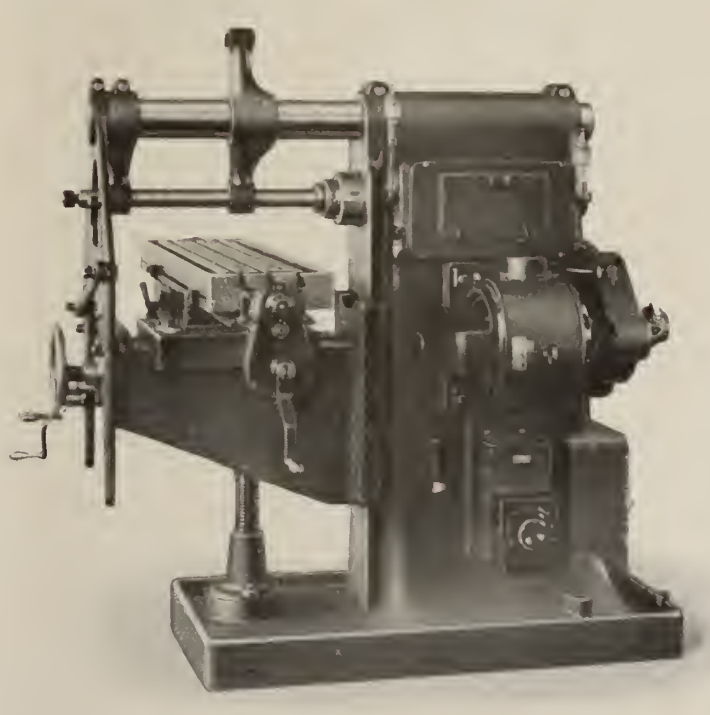


Fig. 2. Wagerechthochkraftfräsmaschine von Biernatzki & Co., Chemnitz

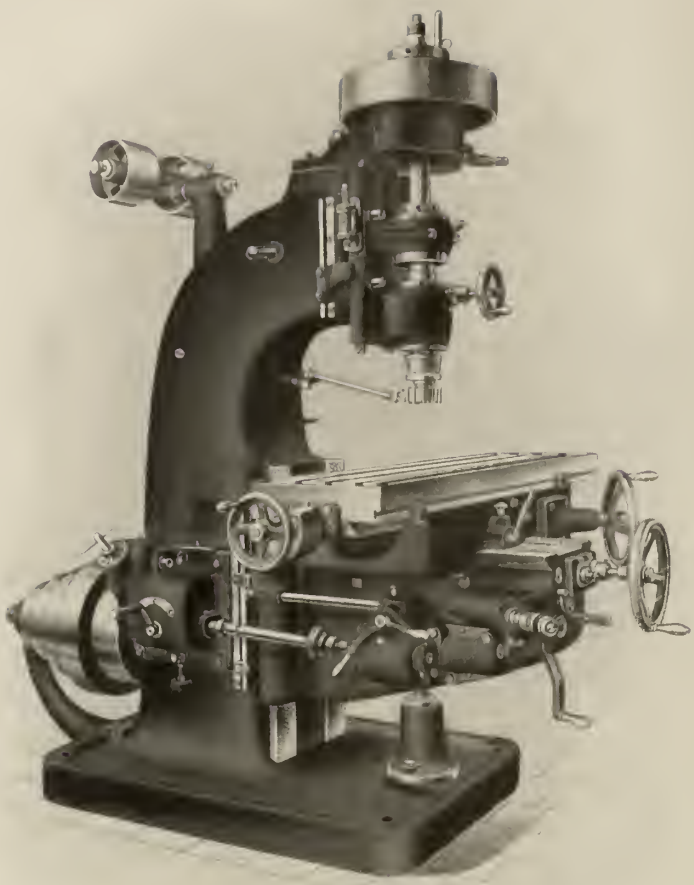


Fig. 3. Senkrechtfräsmaschine von Müller & Montag G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Fig. 4. Schwere wagerechte Hochleistungfräsmaschine der Wanderer-Werke A.-G., Schönau bei Chemnitz.

kleinen Öffnungen. Er nimmt die Rädergetriebe sowohl für den Spindelantrieb (Fig. 5) als auch für den Tischvorschub (Fig. 6) auf. Die Getriebe selbst sind im Ständer staubdicht abgeschlossen und leicht zugänglich. Der Gegenhalter mit U-förmigem Balken ist durch Handrad und Zahnstange in Prismenführung verschiebbar und wird durch Griffschrauben festgezogen. Die Spindel hat 12 gleichmäßig abgestufte Drehzahlen in den Grenzen von 16 bis 360 i. d. Min. Durch das im Innern des Ständers liegende gesetzlich geschützte Stufenrädergetriebe werden dem Tisch 10 verschiedene Vorschübe in gleichmäßiger Abstufung in den Grenzen von 8 bis 150 mm i. d. Min. erteilt. Durch Auswechslung eines Zahnräderpaares können die Vorschübe nötigenfalls im ganzen kleiner oder größer gehalten werden. Die Schaltung der Spindelgeschwindigkeiten bleibt ohne Einfluß auf den Vorschub und umgekehrt, so daß für jeden Fräserdurchmesser ein geeigneter Vorschub gewählt werden kann. Die Reibung aller größerem Druck unterworfenen Getriebeteile, besonders der Hauptantriebscheibe, der Hauptantriebwelle, der Spindelgetriebewellen, der Tischspindeln usw., ist durch reichliche Verwendung von Kugellagern und Bronzelagern auf ein Mindestmaß gebracht. Alle Lagerstellen im Ständer werden durch eine selbsttätig wirkende Zentralölung geschmiert.

Fig. 5. Räderkasten für den Geschwindigkeitwechsel zur wagerechten Hochleistungfräsmaschine der Wanderer-Werke.

Eine Hochleistungfräsmaschine (Fig. 7) für Maschinenbau- und Eisenbahnwerkstätten, in diesen hauptsächlich zum Bearbeiten von Herzstücken, Gabeln für Gelenke, Zungenwurzeln für Drehstuhlplatten usw. verwendet, wird durch die Mammutwerke Berner & Co., Nürnberg, gebaut. Der Ständer, das Konsol mit bis auf den Boden reichender und als Gegenlager für den Fräsdorn ausgebildeter Konsolstütze, der Tisch und die Gleitflächen am Ständer, Konsol und Tisch sind sehr schwer und groß gehalten. In neuester Zeit führt die Firma den Gegenhalter doppelt aus (Fig. 8); statt des einen runden Stahlbalkens sind zwei miteinander parallele angeordnet (D.R.P.), auch wird das Konsol durch 2 Säulen gegen Verdrehung geschützt. Die Maschine hat Finscheibenantrieb und Räderkasten für 18 Spindelgeschwindigkeiten; der Vorschub ist neunfach abgestuft.

Die Firma Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde, baut 3 schwere Fräsmaschinen, und zwar eine Senkrechtfräsmaschine (Fig. 9) mit Antrieb durch Stufenmotor von 7 bis 9 PS, eine Ständer- und eine Universalfräsmaschine von 5 bis 6 PS (Fig. 10 u. 11). Die drei Maschinen sind weitgehend typisiert; die Ständer- und die Universalfräsmaschine sind völlig gleichartig und unterscheiden sich nur durch die Drehbarkeit und Antriebart des Tisches, insofern als bei der Universalfräsmaschine mit Rücksicht auf den Teilkopf Spindelantrieb, bei der Ständerfräsmaschine jedoch

Antrieb durch Schnecken und Schneckenzahnstange vorgezogen wurde. Bei der Senkrechtfräsmaschine sind der Winkeltisch sowie der Quer- und Längstisch den entsprechenden Teilen der Ständerfräsmaschine genau gleich; außerdem sind die Wechselgetriebe für die Vorschübe bei allen drei

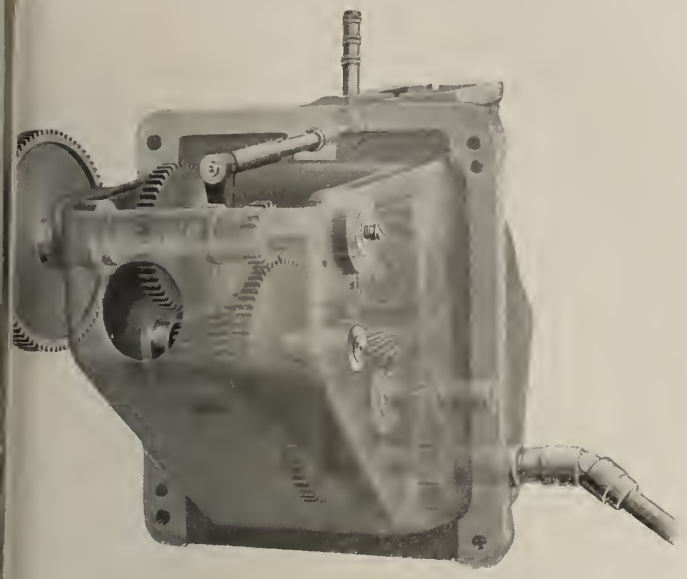


Fig. 6. Räderkasten für den Vorschub zur wagerechten Hochleistungfräsmaschine der Wanderer-Werke.

Maschinen dieselben. Bemerkt sei noch, daß bei der Ständer- und bei der Universalfräsmaschine der Gegenhalter nach dem Winkeltisch hin gestützt und daß die Stütze nach der Grundplatte weitergeführt ist, jedoch so, daß das Oberteil bei Bearbeitung sperriger Werkstücke abgenommen werden kann.

Eine Lang- und Senkrechtfräsmaschine (Fig. 12) mit 2 wagerechten und 2 senkrechten Frässpindeln bringt Fritz Hürxthal, Remscheid, auf den Markt. Die Maschine ist besonders zum Bearbeiten größerer Gußrahmen geeignet und besteht aus einem kastenförmigen, mit Rippen versehenen Bett, auf dem sich in Führungen der mit Aufspannschlitten und Wasserrinnen versehene Tisch verschiebt.

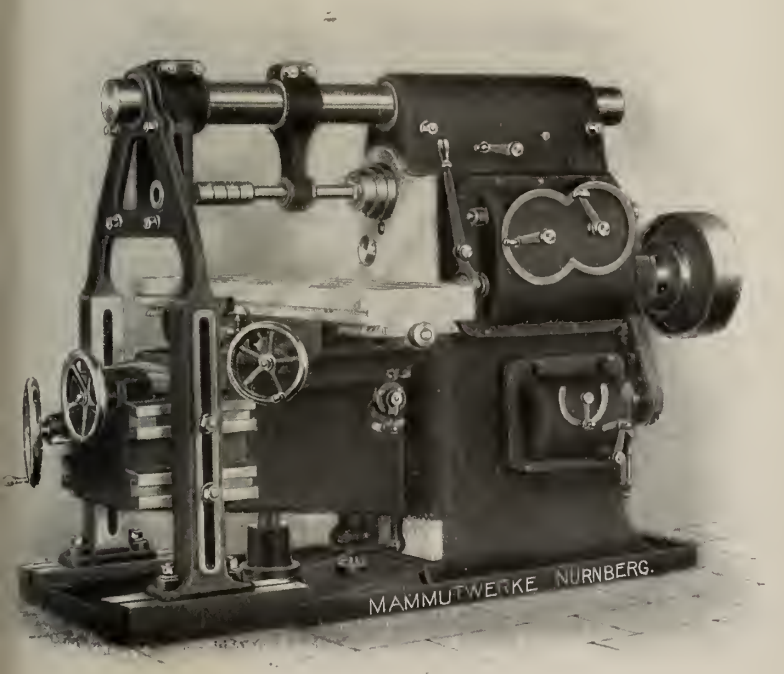


Fig. 7. Hochleistungfräsmaschine der Mammutwerke Berner & Co., Nürnberg.

Die Fräslänge beträgt 2000 bis 3500 mm. Am oberen Teil der Ständer ist der Querschlitten angebracht, der die Senkrechtspindeln trägt. Dieser Querschlitten kann mittels Kegelräder und Spindeln senkrecht von Hand verstellt werden; außerdem sind die Spindeln von Hand wagerecht einstell-

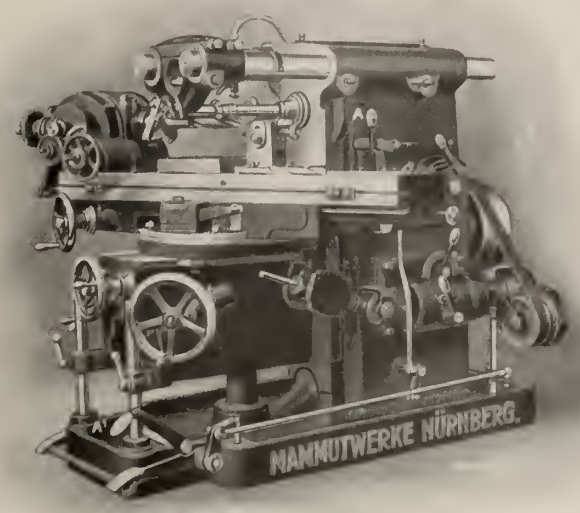


Fig. 8. Wagerechtfräsmaschine der Mammutwerke Berner & Co., Nürnberg.

bar. Die achsiale Verstellung der Senkrechtspindeln beträgt 85 mm, die der Wagerechtspindeln 350 mm. Der Antrieb erfolgt von dem Deckenvorgelege aus durch vierfache Stufenscheiben, Kegelräder und Stirnräder auf die Spindeln. Es sind sowohl für die Senkrecht- wie für die Wagerechtspindeln je 8 Drehzahlen und 8 Vorschübe vorhanden. Diese sind abgestuft in den Grenzen:

	Umdr./Min.	Vorschub mm je Umdr.
Senkrecht	26 — 192	0,1 — 1,23
Wagerecht	9,9 — 73,6	0,23 — 3,2

Der Rücklauf beträgt das 34 fache der Arbeitgeschwindigkeit.

Malick & Walkows, Berlin, bauen (Fig. 13) eine Universalfräsmaschine in bekannter Ausfüh-

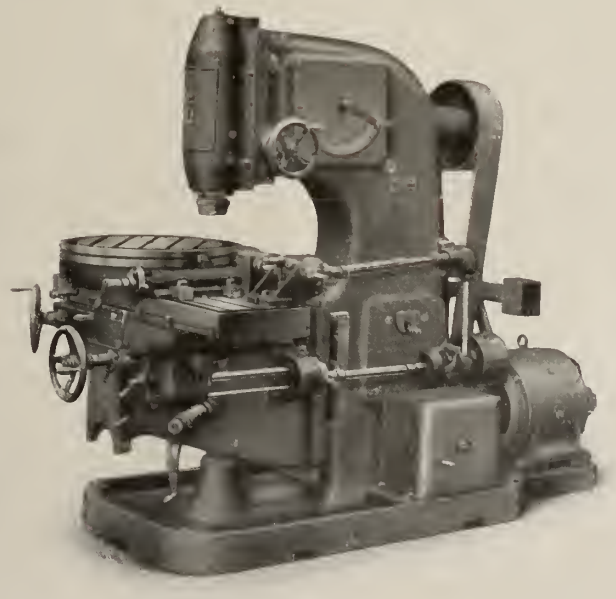


Fig. 9. Senkrechtfräsmaschine von Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde.

rung. Als Neuheit sei hervorgehoben, daß der vordere Druckring an der Arbeitspindel geteilt ist, so daß er zum Zwecke des Nachschleifens herausgenommen werden kann, ohne daß diese aus der Maschine genommen zu werden braucht. Der Selbstgang des Arbeittisches wird mittels einstellbaren Nockens durch leichten seitlichen Druck ausgelöst, wodurch ein Heben des Tisches vermieden wird. Die Regelung des Vorschubs erfolgt durch Ziehkeil in Verbindung mit einer abwechselnd bewegten Kupplung.

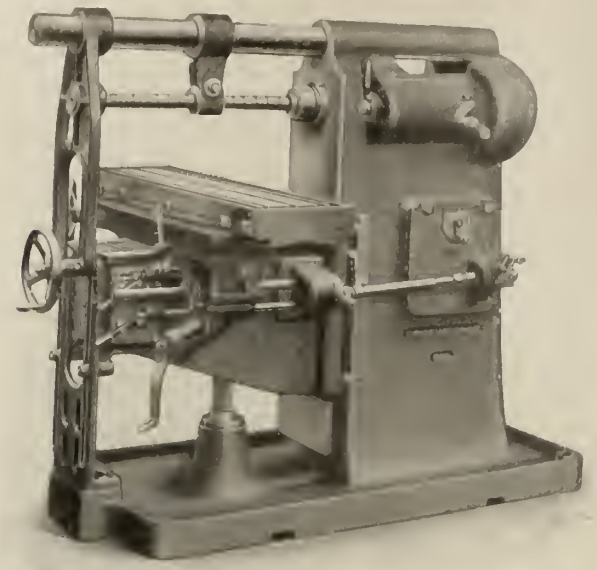


Fig. 10. Ständerfräsmaschine von Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde.

Die Sächsische Fräsmaschinenfabrik G. m. b. H., Chemnitz, die einfache, Universal- und Senkrechtfräsmaschinen herstellt, hat bei der Einheitbauart ihrer Fräsmaschinen die Tischschaltung für alle 3 Hauptbewegungen in einen Hebel gelegt, der die Umschaltung und die Ein- und Ausrückung besorgt. Diese Konstruktion ist durch Patent geschützt. Die Führungen des Tisches sind sehr lang bemessen, und es wird eine neuartige, doppelkeilig geformte Führungleiste verwendet. Fig. 14 zeigt die Universalfräsmaschine dieser Firma. Der Universalteilapparat weist ein im Durchmesser groß bemessenes Teilrad auf, das zwecks Ausgleichs des toten Ganges zwischen Schnecke und Rad in bekannter Weise geteilt ausgeführt ist; da es nicht aufgekeilt ist, läßt es sich leicht auswechseln. Vorteilhaft ist die geschützte Neuheit an diesem Apparat, daß man beim schnellen unmittelbaren Teilen die Schnecke nicht auszulösen braucht, so daß hiermit auch spiralgenutete Werkstücke hergestellt werden können. Diese Konstruktion gestattet weiter, Werkstücke mit verschiedenen Teilungen herzustellen, indem das Unmittelbar- und Mittelbarteilen ohne weiteres hintereinander benutzt werden. Auch diese Teile können spiralige Nuten besitzen. Zu diesen Universalteilapparaten liefert die Firma eine Vorrichtung zum Fräsen von Stirn- und Schneckenrädern nach dem Abwälzverfahren (Fig. 15), die in Verbindung mit dem Universalteilkopf das zwangläufige Fräsen von Stirn- und Schneckenrädern mit Hilfe eines Schneckenfräsers gestattet.

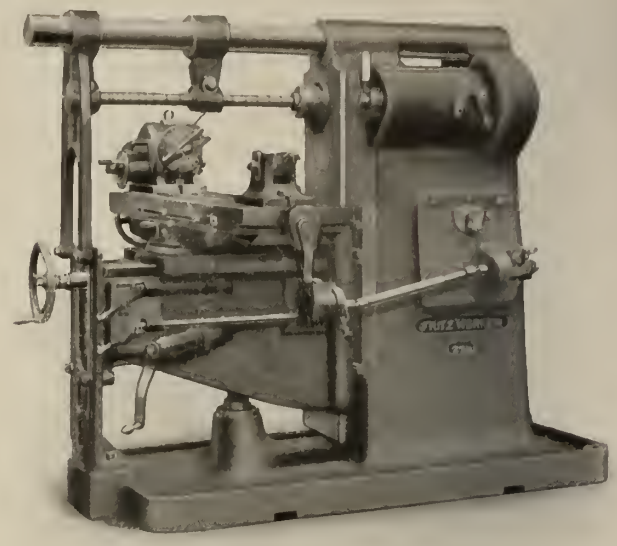


Fig. 11. Universalfräsmaschine von Fritz Werner A.-G., Berlin-Marienfelde.

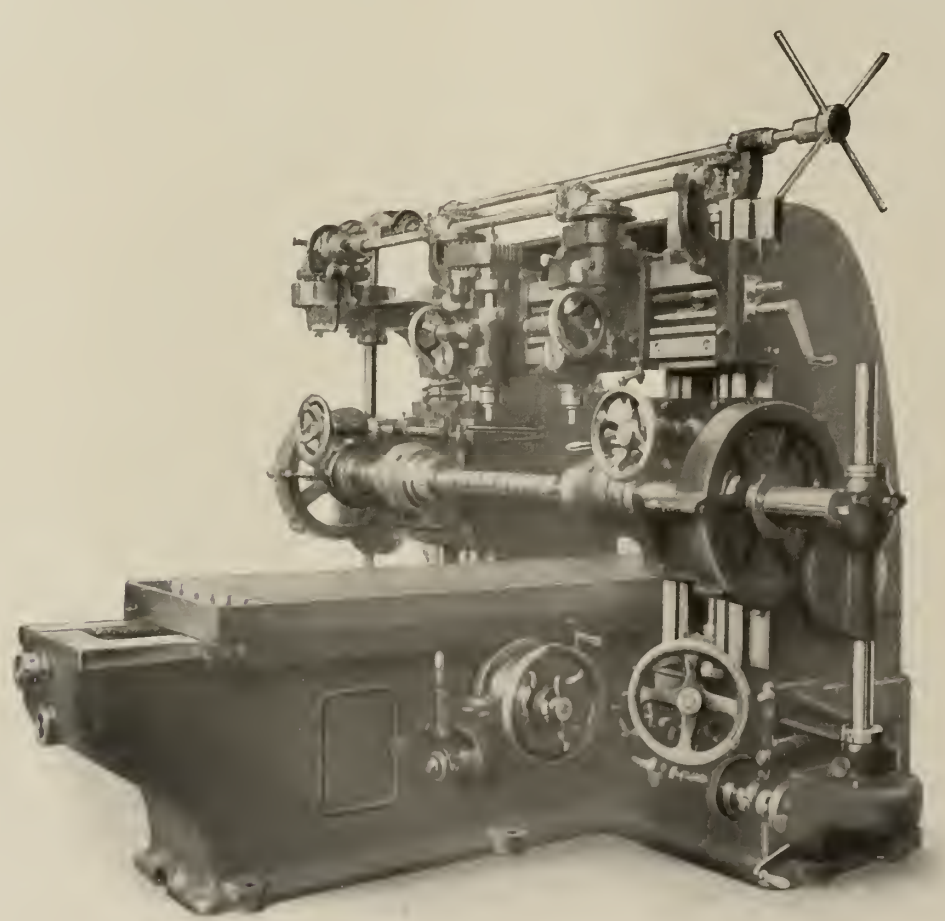


Fig. 12. Vierspindlige Langfräsmaschine von Fritz Hürxthal, Remscheid.

Kräftige, gedrungene Bauart weisen die Fräsmaschinen von Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld, auf. Die Fig. 16—18

zeigen eine Senkrechtfräsmaschine, eine Universalfräsmaschine und eine selbsttätige Langfräsmaschine. Der Antrieb erfolgt bei allen Maschinen durch Einscheibe und gut gelagerte und kurze Wellen, um den Verdrehungwinkel so klein wie möglich zu halten, damit die Federung der Fräser

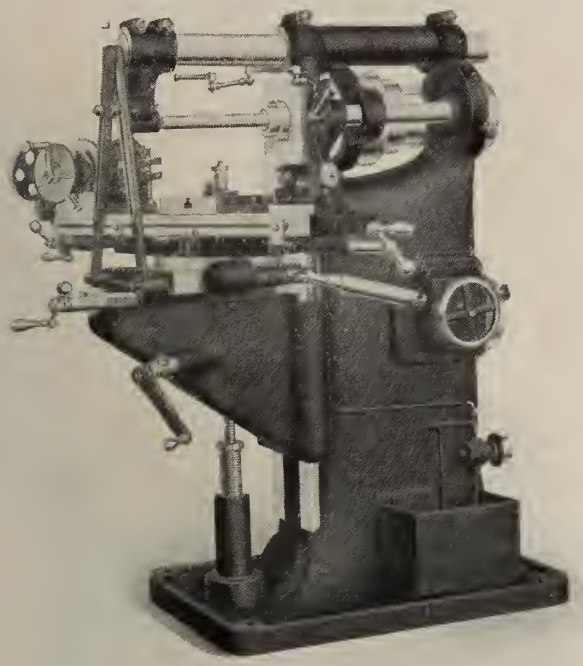


Fig. 13 Universalfräsmaschine von Malick & Walkows, Berlin.

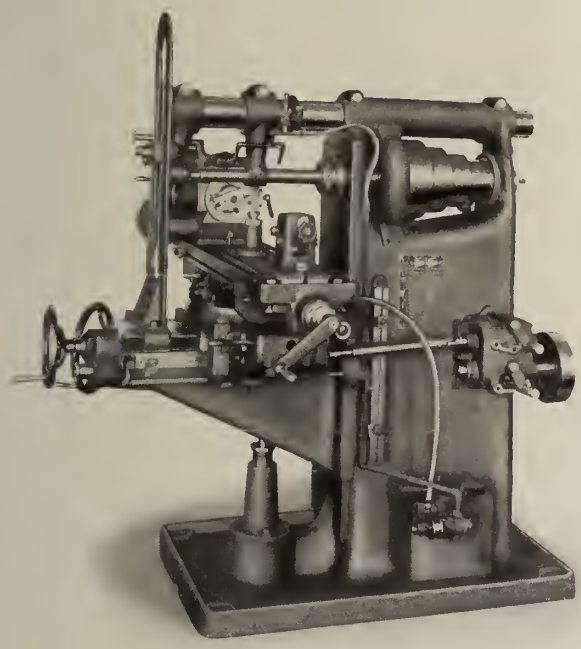


Fig. 14. Universalfräsmaschine der Sächs. Fräsmaschinenfabrik G. m. b. H., Chemnitz.

und Messerköpfe verhindert, die Lebensdauer der Werkzeuge und ihre Leistungfähigkeit aber erhöht wird. Aus dem gleichen Grunde sind die Hauptantriebräder der Frässpindel so gelagert, daß kein Zahndruck auf die Frässpindel wirkt, sondern dieser durch besondere Lager aufgenommen wird. Frässpindel sowie Antriebriemenscheibe sind in Kugellagern gelagert. Leer mitlaufende Räder sind vermieden worden. Der selbsttätige Vorschub erhält seinen Antrieb unmittelbar von der Hauptantriebscheibe; er ist daher unabhängig von den Drehzahlen der Frässpindel. Bei der Langfräsmaschine (Fig. 18) ist noch besonders erwähnenswert, daß die Senkrechtverstellung der beiden Spindelstöcke sowohl für jeden Spindelstock allein, für beide Spindelstöcke gleichzeitig allein und ferner für beide Spindelstöcke gleichzeitig erfolgen kann. Die Spindelstöcke sind auf seitlich ausfahrbaren Ständern angebracht und haben

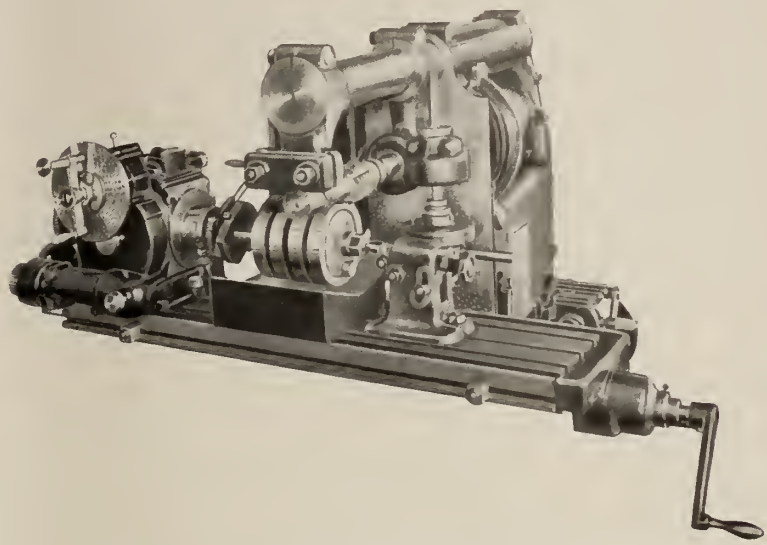


Fig. 15. Abwälzfräsapparat der Sächs. Fräsmaschinenfabrik G. m. b. H., Chemnitz.

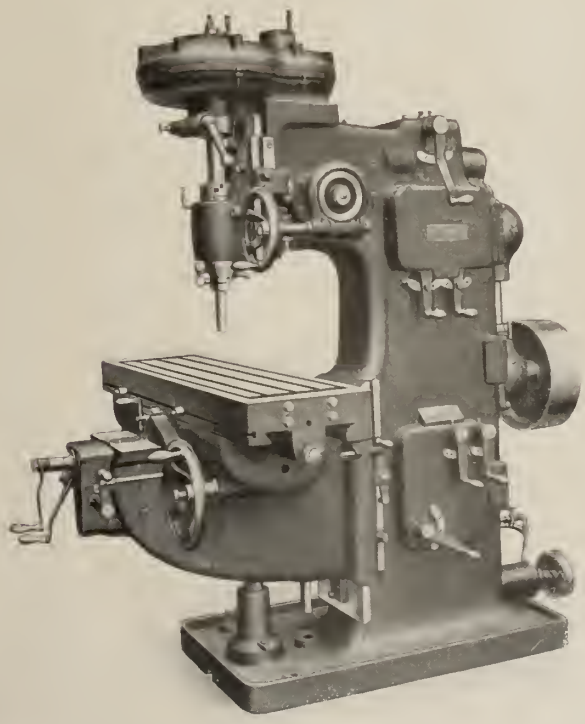


Fig. 16. Senkrechtfräsmaschine von Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld.

zwecks Einstellung der Fräser eine Feineinstellung, die auf hundertstel Millimeter genaue Einstellung ermöglicht.

Eine besondere Tischführung für Werkzeugmaschinen

mit langen Tischen und schwerer seitlicher Belastung zeigt die Senkrechtfräsmaschine (Fig. 19) von Curd Nube, Offenbach a. M.; sie ist durch D.R.P. 331684 geschützt. Die Gleitstützen sind mit dem Ausleger (Konsol) verbunden, stützen also den darüber angeordneten unteren Längstisch selbst bei schwerster Belastung und in Außenstellung rechts und links. Die Last wird auch in diesen Stellungen durch die vordere Konsolstütze auf die Grundplatte übertragen, die Gleitflächen in den Supporten so-

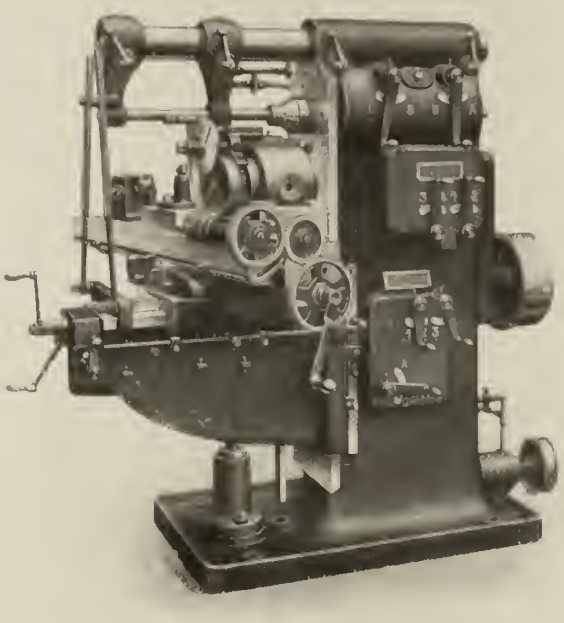


Fig. 17. Universalfräsmaschine von Gildemeister & Comp. A.-G., Bielefeld.

wohl längs als auch quer werden vor Erschütterungen bewahrt, und ein Abbiegen des Tisches sowie Kantenpressungen werden verhindert.

Die Universalkurvenfräsmaschine (Fig. 20) von der gleichen Firma gestattet das Kopieren von Trommel- und Scheibenkurven, namentlich solchen, die bei schweren Werkzeugmaschinen gebraucht werden. Der Fräser muß sowohl in zwei wagerechten Richtungen als auch senkrecht arbeiten, er ist daher in einem Support senkrecht verstellbar gelagert und trägt neben sich, senkrecht und wagerecht verstellbar,

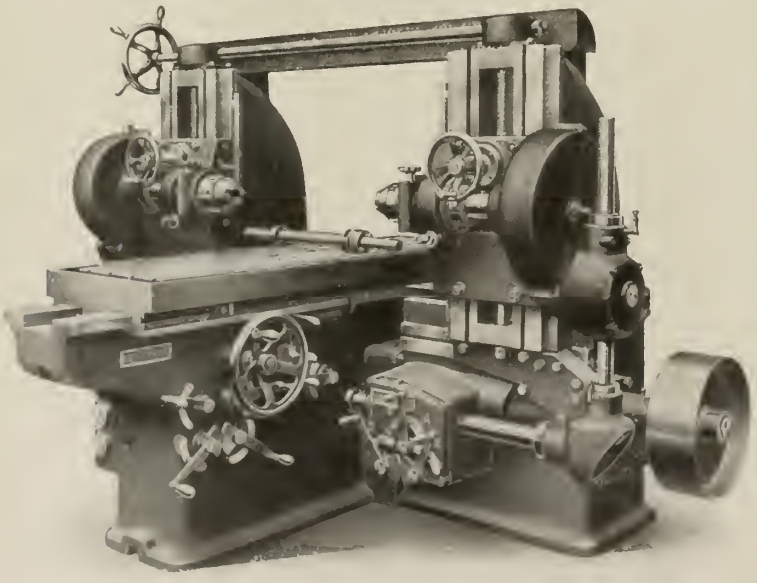


Fig. 18.
Selbsttätige Langfräsmaschine von Gildemeister &-Comp. A.-G., Bielefeld.

den Kopierstift. Fräserwelle und Kopierstift sitzen gemeinsam auf einem langen Gleitsupport, der in Kugelrollenlagern oberhalb des Arbeittisches parallel zu diesem auf

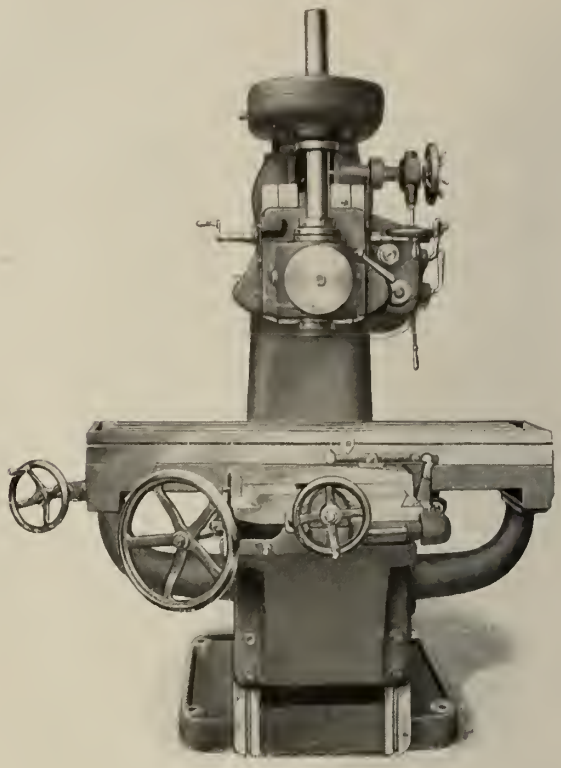


Fig. 19. Senkrechtfräsmaschine von Curd Nube, Offenbach a. M.

einem Querbalken gleitet und unter leichtem Gewichtdruck rechts und links unter Druck gehalten werden kann. Ein Zahnrad, so lang wie die Kopierstiftbewegung in gerader

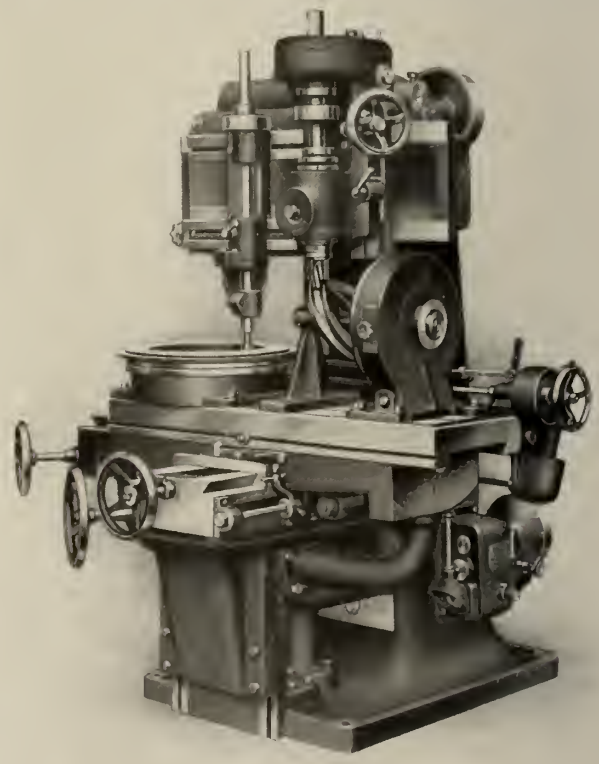


Fig. 20.
Universalkurvenfräsmaschine von Curd Nube, Offenbach a. M.

paralleler Linie mit dem Längstisch, ist vorgesehen und überträgt die Querbewegung auf die Frässpindel, gleichgültig, an welcher Stelle der Fräser nach rechts oder links bewegt wird. Für die Arbeit sind auf dem Werktisch der Maschine Apparate angeordnet, die entweder die Kopierarbeit mit einem oder zwei Rundtischen oder mit Trommelfräsapparaten ausführen.

Fig. 21. Selbsttätige Kopierfräsmaschine von Curd Nube, Offenbach a.-M.

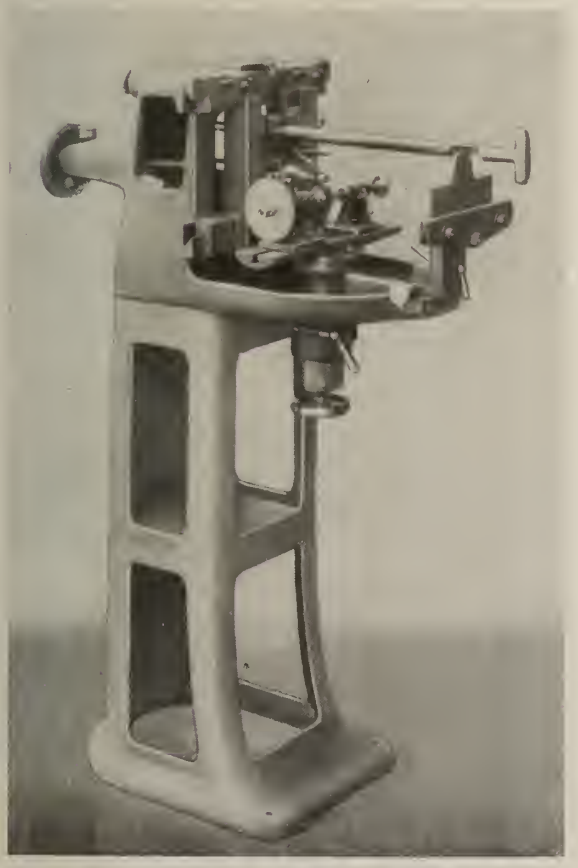


Fig. 22. Formfräsmaschine von G. Boley, Esslingen a. N.

Die in Fig. 21 dargestellte selbsttätige Kopierfräsmaschine ist eine Sondermaschine zum Fräsen von Fahrradtretkurbeln. Die Maschine hat einen Längsschlitten, auf dem ein Rundtisch drehbar angeordnet ist; Drehbewegung und Längsbewegung werden durch den eigenartigen Vorschubmechanismus abwechselnd nacheinander eingeleitet, so daß nach einer Umdrehung des Rundtisches zwei gemeinsam aufgespannte Tretkurbeln ohne Umspannen an ihrem Umfang fertig gefräst sind. Die Arbeitzeit beträgt für 2 Kurbeln etwa 12 Min.

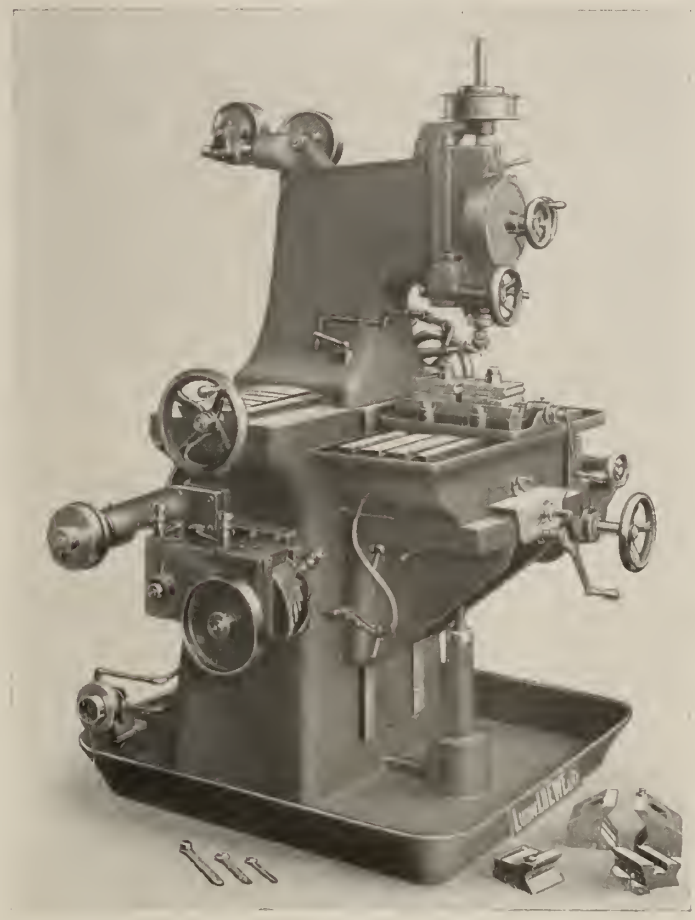


Fig. 23. Selbsttätige Senkrechtlanglochfräsmaschine von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.

Fig. 22 stellt eine Formfräsmaschine von G. Boley, Esslingen a. N., dar, die zur Herstellung von fein- und grobgezahnten Fräsern der verschiedensten Formen sowie zur Erzeugung allgemeiner Formschnitte dient. Gegenüber der bisherigen Ausführung ist die neue Anordnung des beweglichen Kopierhebellagers sowie die verstellbare Anordnung des Wangenträgers bemerkenswert.

Eine selbsttätige Senkrechtlanglochfräsmaschine (Fig. 23) wird von Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, gebaut. Die Maschine dient zum Fräsen von Keilnuten bis zu 24 mm Breite, 200 mm Länge und 60 mm Tiefe.

Der Ständer der Maschine ist als Hohlkörper ausgeführt und trägt den Arbeitspindelschlitten. Er kann mit Hilfe einer Spindel auf dem Bett um 550 mm in wagerechter Richtung verschoben werden und läßt sich in jeder Stellung festklemmen. Der Arbeitspindelschlitten kann von Hand aus mit Hilfe eines Schneckengetriebes in Verbindung mit Zahnrad und Zahnstange am Ständer um 125 mm in senkrechter Richtung verstellt und in jeder Stellung festgesetzt werden. Vor Beginn des Fräsens wird die Nutentiefe an einer Skalascheibe auf 0,1 mm genau eingestellt. Die Zustellung erfolgt kurz vor jedesmaligem Hubende und beträgt

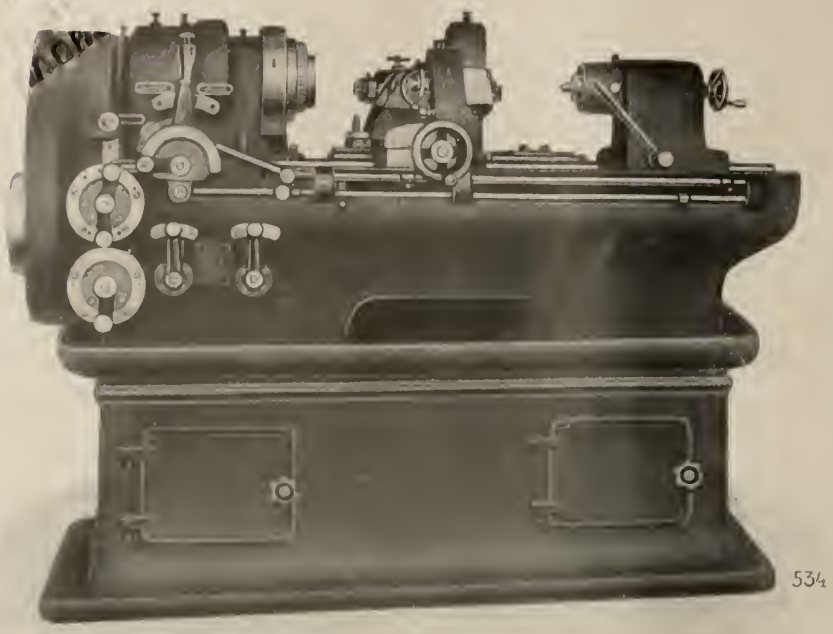


Fig. 24. Langgewindefräsmaschine von Carl Hasse & Wrede G. m. b. H., Berlin.

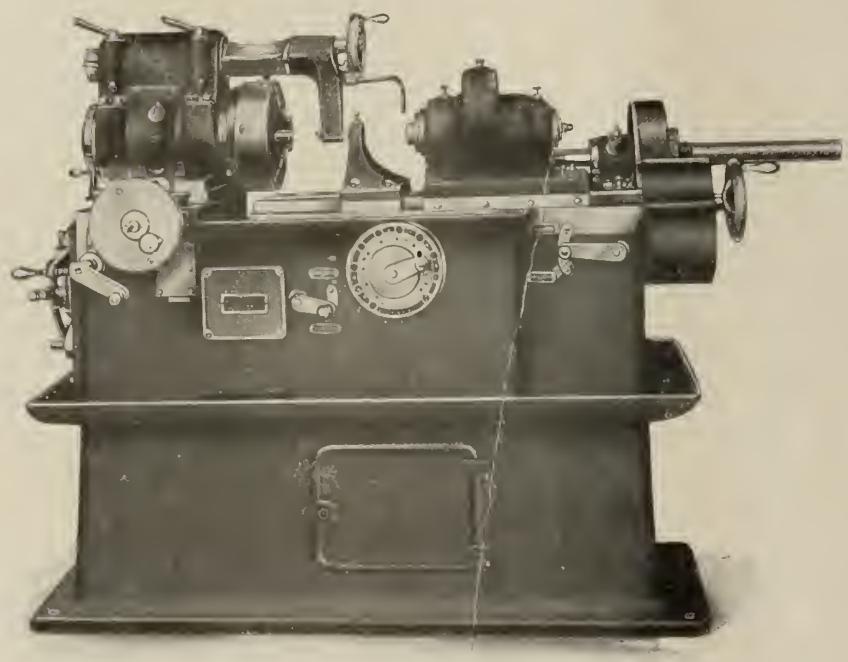


Fig. 25. Kurzgewindefräsmaschine von Carl Hasse & Wrede G. m. b. H., Berlin.

0,05 bis 1 mm. Ist die eingestellte Nutentiefe erreicht, so durchläuft der Fräser das Werkstück nochmals, jedoch ohne Senkrechtvorschub, um dann selbsttätig in senkrechter Richtung aus der Nut gehoben zu werden. Der Antrieb erfolgt durch eine dreistufige Scheibe in Verbindung mit einem doppelten Deckenvorgelege. Der Vorschub kann durch einen Hebel an der rechten Maschinenseite ein- und ausgerückt werden; die Tischbewegung in Richtung der Nuten erfolgt durch eine Kurve, sodaß man mit Hife eines von der Stufenscheibenwelle aus angetriebenen Räderkastens mit Norton-Getriebe 32 verschiedene Geschwindigkeiten erhalten kann. Der Antrieb durch Kurve hat gegenüber dem sonst üblichen durch Kupplung den Vorteil, daß beim Wechsel der Richtung am Ende der Nut die Bewegung des Tisches nicht unterbrochen wird. Dadurch wird das Ausmahlen der Nut durch den Fräser in den Endstellungen vermieden und eine auch in den Umrissen glatte Nut erzielt. Durch die Kurve wird eine Schwinge betätigt, deren hin- und rücklaufende Bewegung durch eine Schubstange auf den Tisch übertragen wird. Das Einstellen des Hubes erfolgt mit Hilfe einer an der Schwinge angebrachten Skala durch Verschiebung des Angriffspunktes der Schubstange auf der Schwinge.

Zwei Sondermaschinen zum Fräsen von Gewinde werden von Carl Hasse & Wrede G. m. b. H., Berlin, hergestellt. Die Langgewindefräsmaschine (Fig. 24) gestattet Millimeter-, Zoll- und Modulsteigung mit einem Satz von 37 Wechselrädern zu fräsen. Der Vorschub, der abhängt vom Gewindequerschnitt und der Materialfestigkeit, beträgt 60 bis 120 mm i. d. M., in Steigung gemessen. Der Kraftbedarf ist 3,5 PS. Weitere Einzelheiten über diese wie über die Kurzgewindefräsmaschine (Fig. 25) folgen später in Ergänzungen zu diesem Bericht.

Die Maschinenfabrik Hasenclever A.-G., Düsseldorf, baut eine selbsttätige Mutternkantmaschine, die dazu dient, warmgepreßte Muttern beiderseitig abzugraten und mit einer Versenkung zwecks besserer Einführung des Gewindebohrers zu versehen.

Die in Fig. 26 dargestellte Fräsmaschine besitzt zwei Fräsköpfe, deren Antrieb durch Stufenscheibe von einer an der Maschine unten angeordneten Vorgelegewelle erfolgt. Auf dieser Welle sitzt in der Mitte der Maschine ein Schneckengetriebe, das eine senkrecht zur Vorlegewelle liegende Achse antreibt. Diese Achse trägt auf beiden Seiten der Maschine Exzenter, durch die die beiden Fräsköpfe selbsttätig in entsprechenden Zeiten und bestimmten Wegen hin- und herbewegt werden und der selbsttätige Transport der Muttern vom Magazin zwischen die Köpfe ausgeführt wird.

Fig. 27 läßt deutlich die Arbeitweise der einzelnen Mechanismen der Maschine erkennen. Die selbsttätige Zuführvorrichtung der Muttern besteht darin, daß die durch ihr Eigengewicht herunterfallenden Muttern einzeln von einem Schieber zwischen die Fräsköpfe geführt werden, auf dessen Führungfläche die Muttern einzeln aus dem Magazinkanal in dem Augenblick fallen, wenn der Schieber zurückgezogen ist. Beim Vorgang des Schiebers wird eine Mutter vorgedrückt, und die nächste Mutter fällt inzwischen schon auf den Schieber. Zum Festhalten der Muttern während des Fräsens dienen Klemmbacken, die unter geringem Federdruck stehen, um hierdurch kleine Unebenheiten, die bei warmgepreßten Muttern nicht zu vermeiden sind, auszugleichen. Um verschiedene Mutterngrößen mit derselben Maschine bearbeiten zu können, sind die Klemmbacken in der Höhe verstellbar. Mit dieser Maschine sind Leistungen von 10 bis 12000 Stück Muttern in 8 Stdn. mit Leichtigkeit erzielt worden. Da die Muttern nur in den Kanal zu legen sind, ist es möglich, daß ein Junge oder auch

Fig. 26. Selbsttätige Mutternkantmaschine der Maschinenfabrik Hasenclever A.-G., Düsseldorf.

Fig. 27. Zuführungvorrichtung zur Mutternkantmaschine der Maschinenfabrik Hasenclever A.-G., Düsseldorf.

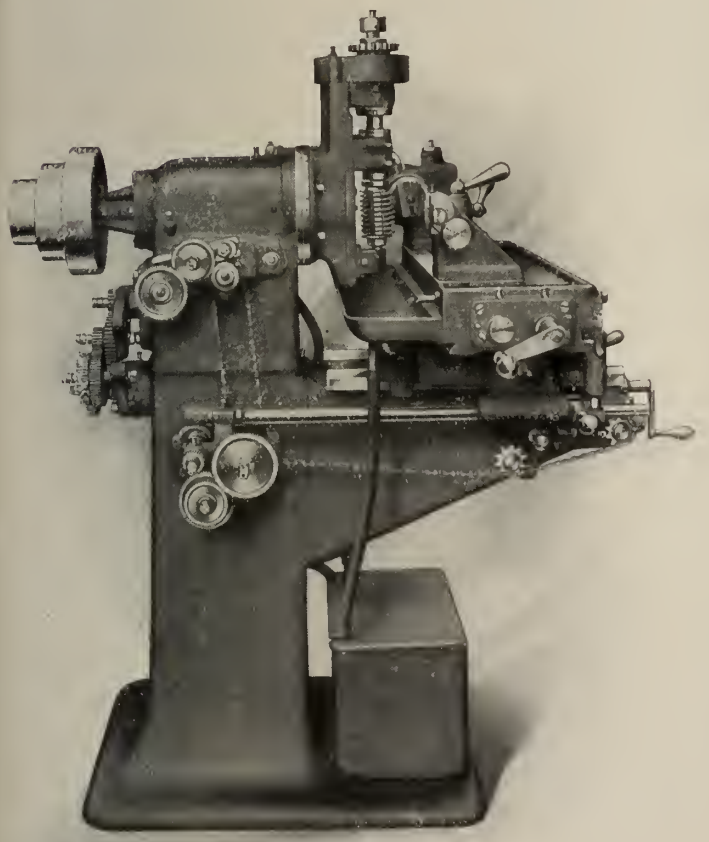


Fig. 28. Selbsttätige Zahnräderfräsmaschine mit wagerechtem Aufspanndorn von Oscar Ehrlich, Chemnitz.

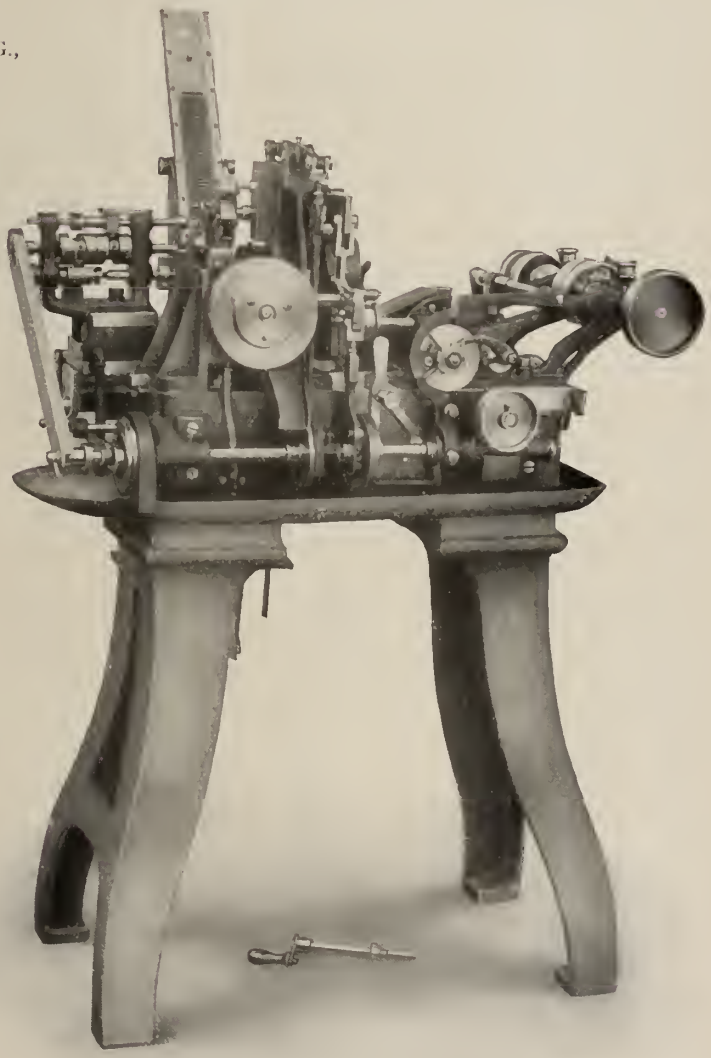


Fig. 29. Ganzautomatische Triebfräsmaschine von Jos. Koepfer & Söhne G. m. b. H., Furtwangen.

ein Mädchen zwei solcher Maschinen gleichzeitig bedienen kann, so daß von einer Person eine Leistung von 20 000 Stück Muttern erreicht wird.

b. Fräsmaschinen zur Zahnräderbearbeitung.

Die in Fig. 28 dargestellte selbsttätige Zahnräderfräsmaschine mit wagerechtem Aufspanndorn von Oscar Ehrlich, Chemnitz, fräst Stirn-, Ketten-, Schnecken- und Schraubenräder bis 200 mm Ø u. 350 mm Breite in Gußeisen aus dem Vollen in einem Schnitt bis Modul 3, sowie Kreissägeblätter und Zentrifugenspindeln nach dem Abwälzverfahren mit zylindrischem Wälzfräser. Um für außergewöhnliche Teilungen die Beschaffung eines teuren Wälzfräsers zu vermeiden, ist eine Einrichtung zum halbselbsttätigen Fräsen von Stirnrädern mittels Satzfräser vorgesehen, bei der das Teilen und die Rückwärtsbewegung des Tisches von Hand bewirkt werden müssen.

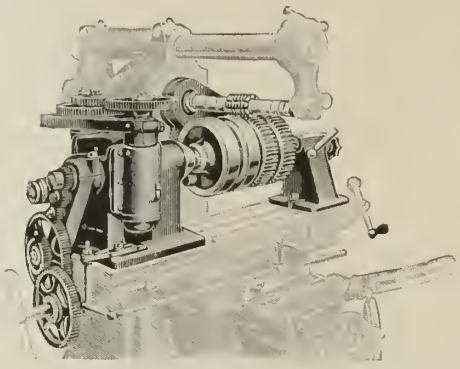


Fig. 30. Abwälzfräsapparat von Motoren- und Apparatebau Max Hertel, Chemnitz.

Die Firma Motoren- u. Apparatebau Max Hertel, Chemnitz, stellt einen Abwälzfräsapparat für Universalfräsmaschinen beliebiger Bauart her (Fig. 30). Es können Stirn-, Schnecken-, Sperr-, Kettenräder und Kreissägen mit Abwälzfräsern, auch im Einzelteilverfahren Räder, Spiralnuten, Gewindebohrer, Reibahlen, Fräser, Keilnuten usw. gefräst werden, Der Tischvorschub erfolgt selbsttätig in Verbindung mit dem Apparat entsprechend der zu fräsenden Zähnezahl. Der Apparat wälzt bis zu Modul 8 alle Teilungen ab. Für den Vorschub ist selbsttätige Auslösung vorgesehen. Der Apparat bedingt nur eine einmalige Einstellung auf Zahntiefe des zu fräsenden Moduls und entsprechende Schrägstellung des ihn tragenden Tisches, jeweils dem Schnittwinkel des schneckenförmigen Fräsers entsprechend.

Eine ganzautomatische Triebfräsmaschine (Fig. 29) mit Magazin bringen Jos. Koepfer & Söhne G. m. b. H., Furtwangen, auf den Markt. Der Arbeitvorgang vollzieht sich folgendermaßen: Nachdem der in der Maschine befindliche Trieb fertig geschnitten ist, wird die Vor- und Rückwärtsbewegung des Hauptschlittens mit dem eingespannten Arbeitstück selbsttätig unterbrochen und die rechtsseitig angebrachte Welle mit den darauf sitzenden

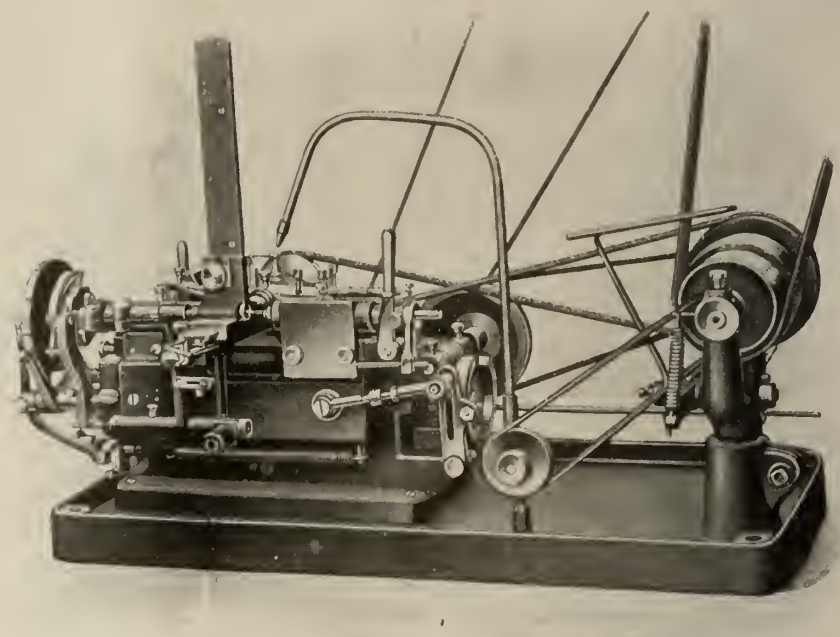


Fig. 31. Genautriebzahnfräsautomat von Gebrüder Thiel G. m. b. H., Ruhla.

Exzentern für die Betätigung der Ladevorrichtung einmal gedreht und dadurch ein neuer Trieb zugeführt. Dann werden die Vor- und Rückwärtsbewegung des Schlittens, die Schaltbewegung der Teilspindel und die Hubbewegung des Fräsers wieder eingerückt. Für andere Triebe wird das Magazin ausgewechselt; auch kleine Rädchen können gefräst werden, indem das Magazin mit gefüllten Raddornen geladen wird. Die Einstellung der Fräslänge wird durch Stellschrauben bewirkt.

Die Firma Gebrüder Thiel G. m. b. H., Ruhla i. Thür., stellt einen Genautriebzahnfräsautomaten mit Magazin (Fig. 31) her, bei dem das Werkstück von einem bis drei hintereinander angeordneten Fräsern auf genaues Maß gefräst wird.

(Der Schluß des Berichtes über die „Fortschritte im deutschen Werkzeugmaschinenbau“ folgt im Heft 5 der „Werkstattstechnik“ vom 1. März 1922. — Die Schriftleitung.)

Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin.

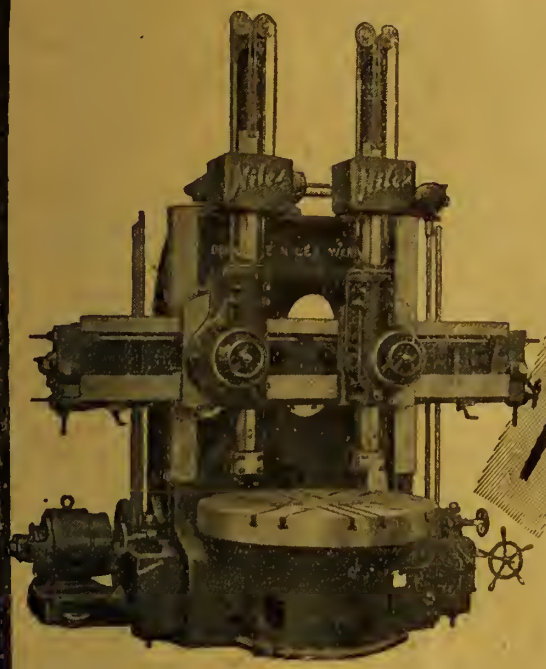
WERKSTATTS TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FABRIKBETRIEB UND HERSTELLUNGSVERFAHREN.

Herausgegeben von
Dr.-Ing. G. SCHLESINGER,
Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Verlag von
JULIUS SPRINGER IN BERLIN
W 9, Linkstraße 23/24.

XVI. Jahrg. 1922. Heft 24. | 15. Dezember 1922. | Preis monatlich M. 300.—.



Niles

DEUTSCHE NILESWERKE
A.-G.
BERLIN-WEISSENSEE

Alleinverkauf: „A. W. G." Abt.: Schwerwerkzeugmasch.

Allgemeine Werkzeugmaschinen-Gesellschaft A.-G.

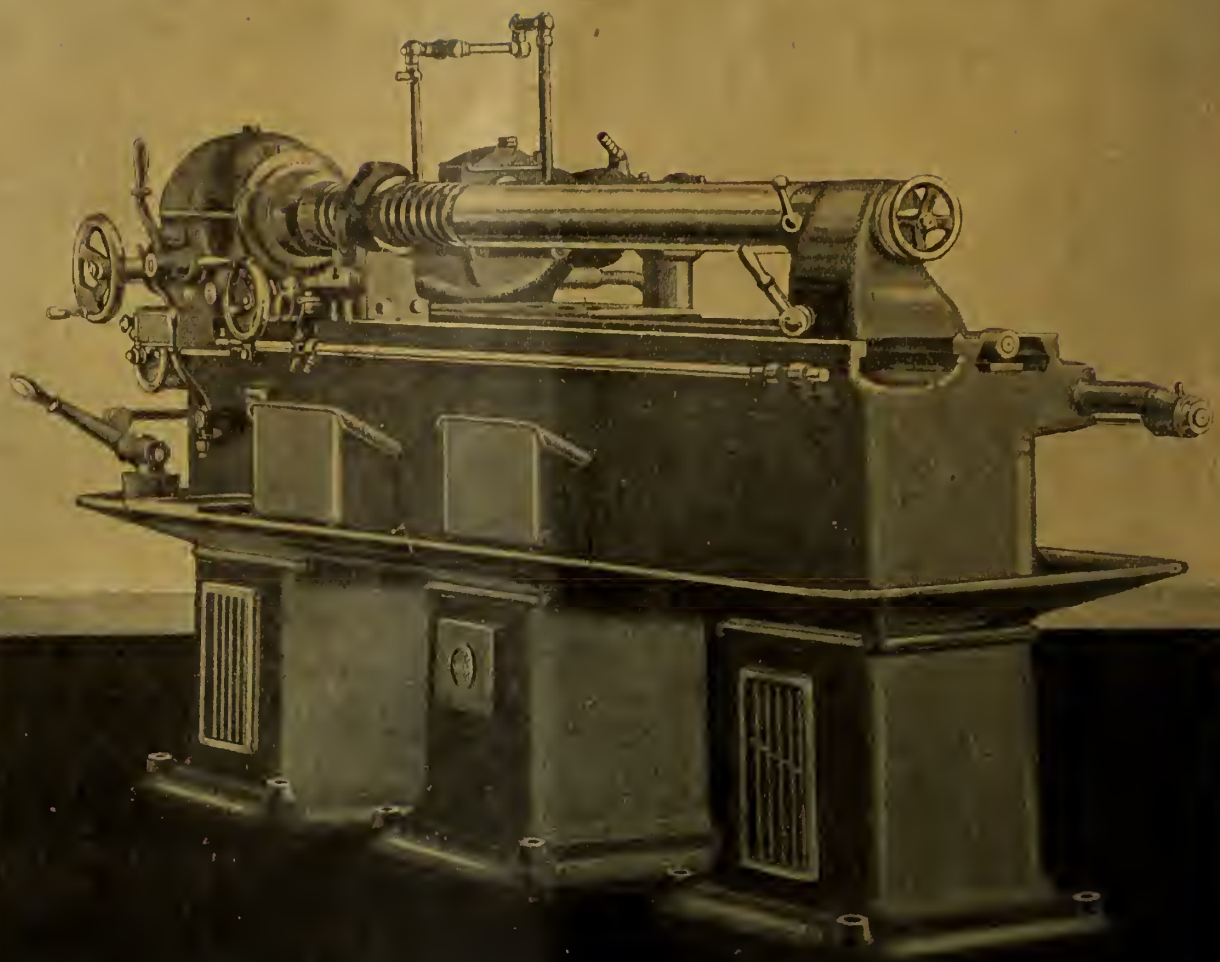
BERLIN NO. 43
Neue Königstr. 65-66

MANNHEIM Industriestr. 2 | MÜNCHEN Thorwaldsenstr. 21 | DÜSSELDORF Hammerstr. 1 c | KIEL Holstenstr. 81

Größtes Lager Werkzeugmaschinen jeder Art und Größe

Anzeigenpreise, Bezugsbedingungen und Inhalt auf Seite 21.

WANDERER



GEWINDEFRÄS-MASCHINEN.

WANDERER-WERKE
VORM. WINKLHOFER & JAENICKE A.-G.
SCHÖNAU BEI CHEMNITZ

Preßluftreibahlen

MARGGRAFF

FABRIK-MARKE

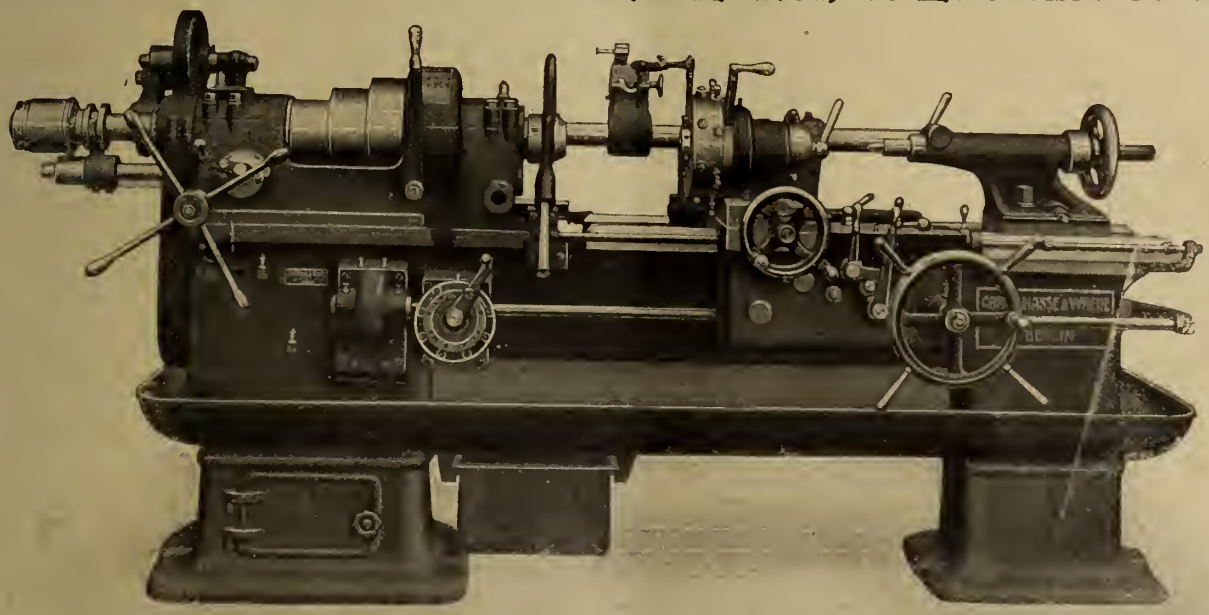
Klingelnberg

W. FERD. KLINGELNBERG SÖHNE G. M. B. H.

Verkaufsgesellschaft der Klingelnberg-Präzisions-Werkzeug- und Maschinenmesserfabriken

Berlin ◆ Chemnitz ◆ Mannheim ◆ Hagen i. W. ◆ Remscheid ◆ Köln ◆ Amsterdam ◆ Rotterdam ◆ Ober-Aegeri

CARL HASSE & WREDE G. m. b. H., BERLIN N 20



Revolver-Drehbänke / Revolver-Automaten / Gewinde-Fräsmaschinen

Dieses SCHIEBEMASS

vereinfacht das

KONTROLLWESEN

und

schont

Jhre

ENDMASSE

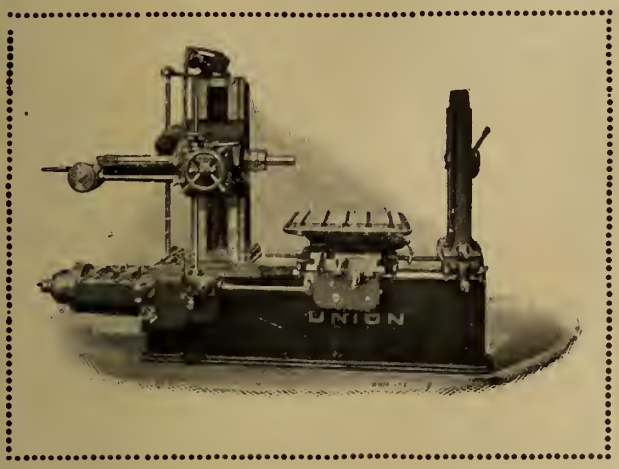
Verlangen Sie Prospekte

Friedr. Deckel München 25

Der Verkauf erfolgt durch die einschlägigen Werkzeughandlungen.

Wagrecht-Bohrwerke

50 bis 80 mm Bohrspindeldurchmesser

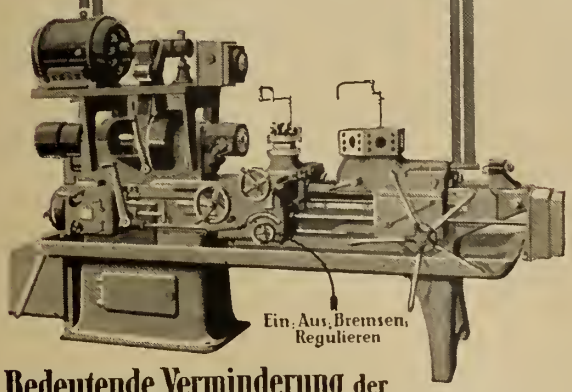


Werkzeugmaschinenfabrik „Union"

Fernsprecher 25 u. 26 **Chemnitz** Fernsprecher 25 u. 26

AEG

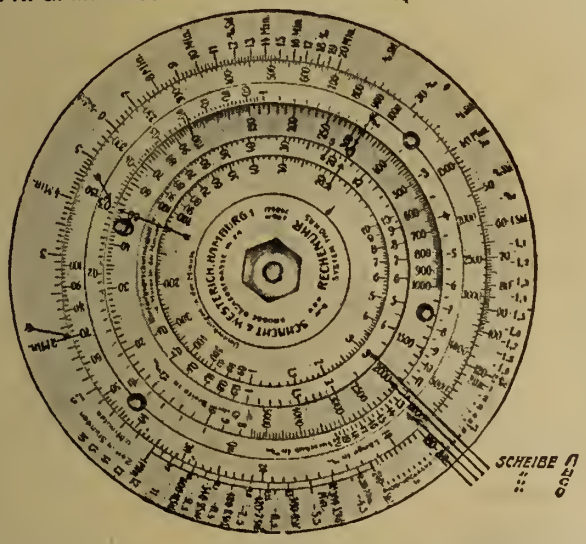
AUSRÜSTUNGEN FÜR REGULIERMOTOR-WERKZEUGMASCHINEN



Bedeutende Verminderung der Arbeitszeit und des Kraftbedarfs bei Verbesserung der Arbeitsgüte

Rechenuhr System „Thomas"

D. R. G. M. 740621 $^3/_4$ natürliche Größe



Schnellste und genaueste Feststellung der Bearbeitungszeit von Werkstücken auf Dreh- und Hobelbänken, Bohr- und ähnlichen Werkzeugmaschinen

Zu beziehen durch jedes Fachgeschäft oder direkt von:

Schacht & Westerich, Hamburg 1

Große Bäckerstraße 16-24

Versandhaus für technischen Büro- u. Zeichenbedarf

In Oesterreich, Ungarn und Tschechoslowakei

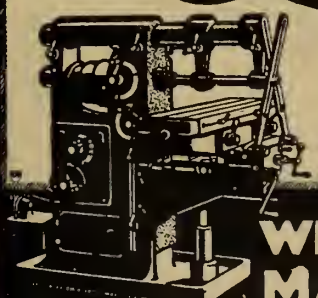
kann die „Werkstattstechnik" ab 1. Januar 1923 durch die Postämter nicht mehr bezogen werden.

Der Bezug kann nur erfolgen:

1. durch jede Buchhandlung — 2. direkt vom Verlag

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Liebscher



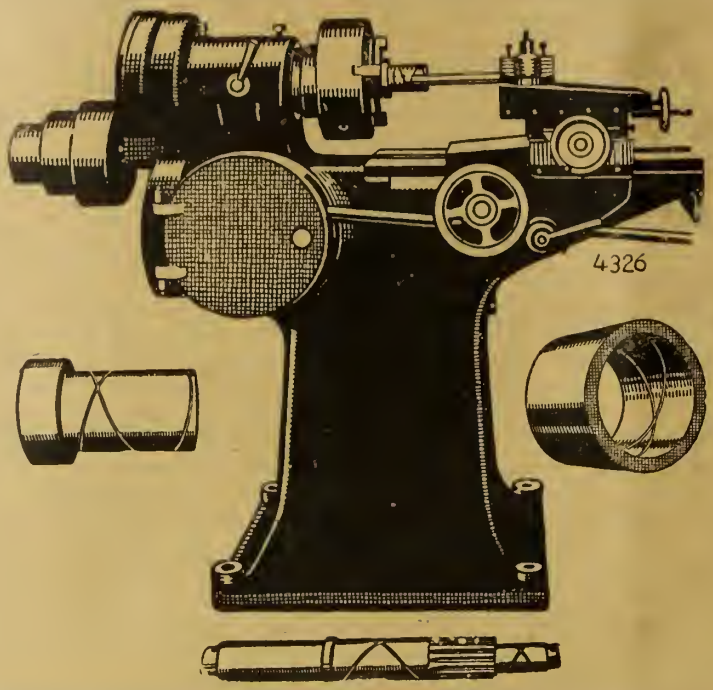
WERKZEUG-MASCHINEN

C. OSWALD LIEBSCHER · MASCHINENFABRIK
Verkaufskontor: DRESDEN · A · Prager Str. 18

Scharmann & Co., Rheydt

(Inh. Wilh. Figge u. Karl Suhren)

Gegr. 1884 **Werkzeugmaschinenfabrik** Gegr. 1884



Schmiernuten-Ziehmaschine

zum vorteilhaften Einarbeiten von Schmiernuten in Büchsen, auf Wellen, Leerlaufbüchsen usw.

Darf in keinem modernen Betriebe fehlen!

Spindelbohrung	80 mm
Größter Spanndurchmesser . . .	275 mm
Größte Nutenlänge	250 mm

Reihenbau. Sofort lieferbar

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Buchhaltung und Bilanz

auf wirtschaftlicher, rechtlicher und mathematischer Grundlage für Juristen, Ingenieure, Kaufleute und Studierende der Privatwirtschaftslehre, mit Anhängen über „Bilanzverschleierung" und „Teuerung, Geldentwertung und Bilanz"

Von

Prof. Dr. hon. c. **Johann Friedrich Schär**

gew. ordentlicher Professor der Universität Zürich, Professor und weil. Rektor der Handels-Hochschule Berlin

Fünfte, durchgesehene und erweiterte Auflage

1922. Gebunden G. Z. 15

Die Grundzahl (G. Z.) entspricht dem ungefähren Vorkriegspreis und ergibt mit dem jeweiligen Entwertungsfaktor (Umrechnungsschlüssel) vervielfacht den Verkaufspreis. Über den zurzeit geltenden Umrechnungsschlüssel geben alle Buchhandlungen sowie der Verlag bereitwilligst Auskunft.

UNSERE UNIVERSAL-
FRÄSMASCHINEN
STELLEN DAS ERZEUGNIS
LANGJÄHRIGER ERFAHRUNGEN UND VORZÜGLICHER BAUART DAR

SCHULPIG 22

LUDW. LOEWE & CO A.G. BERLIN NW 87

Sauerstoff-
Anlagen
System
LINDE
GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN A.G.
HÖLLRIEGELSKREUTH BEI MÜNCHEN

KRANBOHRMASCHINEN
SACHSE
MASCHINENFABRIK
GERA-R.
ALLEINIGE SPEZIALITÄT
3 ARTEN · 6 GRÖSSEN
45 m/m BOHRDURCHMESSER

WERDAUER WERKZEUGMASCHINENFABRIK
CA. 400 ARBEITER UND ANGESTELLTE
AKT.-GES. * WERDAU
TEL.-ADR.: „WEWEG"
FERNRUF: Nr. 4.
Große Serienherstellung mod. Werkzeugmaschinen
Vorzügliche Ausführung
WW-ERZEUGNISSE:
Schnelldrehbänke mit Leitspindel
6 Größen: 175 bis 400 Spitzenhöhe
Schnelldrehbänke mit Leit- u. Zugsp.
5 Größen: 175 bis 330 Spitzenhöhe
Bolzen-Schnelldrehbänke
1 Größe: 180 Spitzenhöhe
Schnellhobler
4 Größen: 250 bis 550 Hub
Spezialmaschinen
SIV Schnellhobler 550 Hub
Nur 4 Größen 250 bis 550 Hub
Kulissenantrieb

Kurzfristig lieferbar

Hochleistungs-Shaper

SAMSONWERK
BERLIN

400, 500, 600 mm Hub

WOHLENBERG
SCHNELL-DREHBÄNKE

H. WOHLENBERG KOM. GES. HANNOVER

Hochwertige
Edelstähle
Stahlwerk
Becker
A.-G.
Willich
(Rhld.)

Werkzeugstahl
Schnellarbeitsstahl
Kugellagerstahl und
Kugelstahl, Baustahl
Bandstahl und Walzdraht
Dynamo- und Transformatorenbleche, Blöcke, Knüppel u.
Platinen aus Edelstahl : : : : :

Vereinigte Eisenhütten und Maschinenbau A-G
Barmen
ABTEILUNG: WERKZEUGMASCHINEN

Rädervorgelege während des Betriebes wechselbar

Serienherstellung!
Höchste Genauigkeit!

„VEMA"-
Präzisions-Hochleistungs-Schnelldrehbänke
für
Stufenscheibenantrieb mit doppeltem Rädervorgelege
180, 280 und 350 mm Spitzenhöhe und
1—6 m Drehlänge

ENGELS & WAEGNER
WERKZEUGMASCHINENFABRIK / BERLIN N.W. 87.

Fordern Sie kostenlose Offerten und Drucksachen ein

MARGGRAFF
BLN.-WILMERSDF.

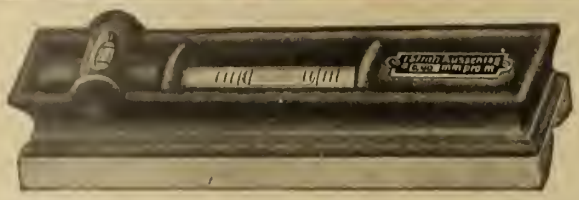
FRITZ
WERNER
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN-MARIENFELDE
MASCHINEN- UND
WERKZEUG-FABRIK

ABTLG. FÜR WERKZEUGE:
BERLIN W.35

FABRIK-MARKE

FABR. NR. 212

UNIVERSAL-FRÄSMASCHINEN



Präzisions-Wasserwagen

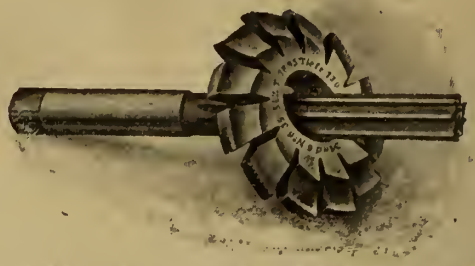
für alle Zwecke des Maschinenbaues

C. STIEFELMAYER

Meßwerkzeugfabrik, ESSLINGEN a. N. 1

Max Schilling, Werkzeugfabrik

Zella-Mehlis



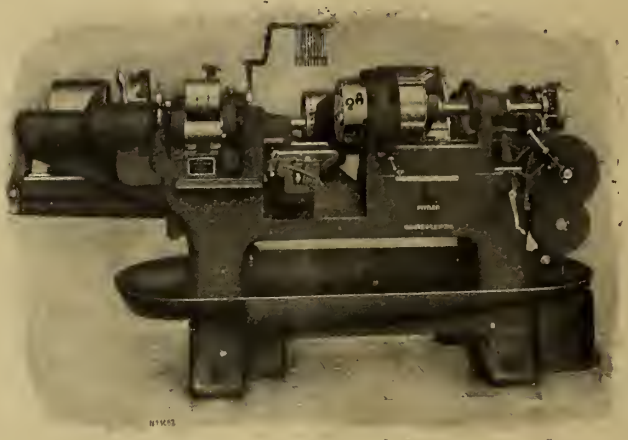
Spezialfabrik für Fräser, Reibahlen und Lehren

Einspindel-Automaten

PITTLER

Automatische Revolver-Drehbänke

Modell A T. III — V. D.



PITTLER

Automatische Revolver-Drehbänke

Modell A T. III — V. D.

PITTLER

Werkzeugmaschinenfabrik Aktien-Gesellschaft

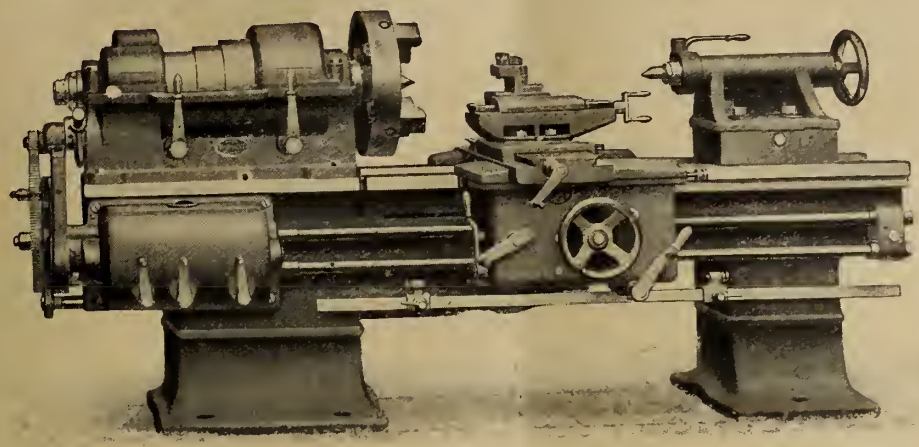
LEIPZIG-WAHREN

Mum-Vertikal-Fräsmaschinen sind kraftsparend u. bringen wirtschaftliche Vorteile.

Müller & Montag, G. m. b. H., Masch.-Fbk., Leipzig-Lindenau

Verlangen Sie Katalog Nr. 9

Lokomotivfabrik **Krauss & Comp.**, Akt.-Ges. München
Abteilung IV: Werkzeugmaschinenbau



HOCHLEISTUNGS-DREHBÄNKE

185—600 mm Spitzenhöhe mit Stufenscheiben-Spindelstock oder Einscheiben-Antrieb

Bauarten:
Mit Zugspindel und Vorschubkasten
Mit Zugspindel und Vorschubkasten und Leitspindel mit aufsteckbaren Wechselrädern
Mit Zug- und Leitspindel und Wechselrädermagazin

Werkzeugschleifmasch.
Rundschleifmasch.
Revolverdrehbänke
Hinterdrehbänke
Leitspindeldrehbänke
Schnelldrehbänke
Plandrehbänke
Karusselldrehbänke
Schnellbohrmasch.
Radialbohrmasch.
Hobelmaschinen
Kegelradhobelmasch.
Exzenterpressen
Spindelpressen
Luft- u. Dampfhämmer
Feder- u. Fallhämmer

Horiz. Vertik. Univers.-Fräsmasch. Nuten-Fräsmasch. Kaltkreis-sägen. Bügelsägen
Shapingmaschinen
Stossmaschinen
Räderfräsautomaten
Automaten aller Art
Holzbearbeitungs-maschinen u. s. w.

Besichtigen Sie unsere reichhaltigen Läger.

HEINRICH
SONNENBERG
AKTIENGESELLSCHAFT
Düsseldorf — „Maschinenhaus"
Berlin N.O.43 Neue Königsstr. 61-64

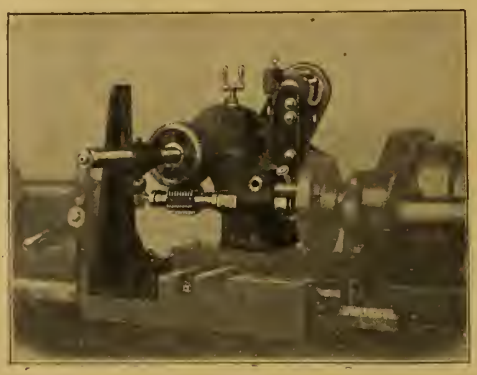
Präzisions-Schleifen

d. h. Schleifen mit Automaten, erfordert bekanntlich genauestes Erreichen des dazu erforderlichen Härtegrades und der geeignetsten Bindung der Schleifscheibe. — Beides haben wir auf das genaueste in der Hand dank unserer bis auf das vollkommenste ausgearbeiteten Herstellungs- und Brenn-Methoden. Zu unseren Schleifscheiben verarbeiten wir nur den im eigenen Elektroschmelzwerk hergestellten Ia Korund von grösster Reinheit und Schnittkraft!

Schmirgelwerk Dr. Rudolf Schönherr

Schleifwaren- u. Schleifmaschinenfabrik CHEMNITZ-FURTH

HELIX



Abbildungen der übrigen Maschinen siehe vorhergehende oder nächstfolgende Nummer.

Konkurrenzlose neue Maschinen

unentbehrlich für alle mech. Werkstätten, Fabriken u. Betriebe

Planet *zum Ausschleifen und Ausbohren von Zylindern aller Sorten auf der Drehbank von 20—200 mm Durchmesser und bis zu 400 mm Schleiflänge.*

Planet II *erste und einzige Maschine für die Herstellung absolut genauer Montagevorrichtungen, Lehren, Matrizen, usw. auf der Fräsmaschine.*

Helix *zum ganzautomatischen Fräsen von Stirn-, Ketten-, Sperr- u Schneckenrädern bis zu 350 mm Durchmesser und Modul 4 im zwangsläufigen Abwälzverfahren auf der Drehbank.*

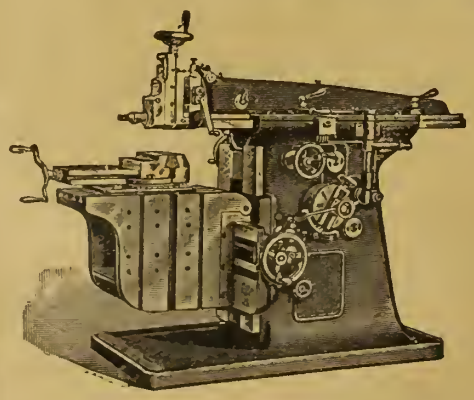
Duplex *zum Schleifen von Kurbelwellen aller Art auf der Drehbank.*

Diese 4 Maschinen sind hervorragend durchkonstruierte Präzisions-Maschinen und ersetzen vollständig eine Spezialmaschine in kleineren und mittleren mechanischen Werkstätten, Selbst für die größten Betriebe sind sie eine unentbehrliche Ergänzung für die Spezialmaschinen.

Verlangen Sie Prospekte u. Preise bei Ihrem Lieferanten oder direkt bei

L. KELLENBERGER & Co., Werkzeugmaschinen

Hannover G. m b. H. **Prinzenhaus 1**



Größe: S. 3, 850 mm Hub mit Friktionsantrieb

CARL SCHOENING

G. m. b. H.

Eisengießerei und Werkzeugmaschinen-Fabrik

Berlin-Reinickendorf-Ost

Fabrikation von

Schnellhobel-Maschinen (Shaping-maschinen)

(3001

★ KORRIGIERTER KURBELANTRIEB DES LÄNGSVORSCHUBES, SPANZUSTELLUNG U. TIEFENAUSLÖSUNG AUTOMATISCH UND UNABHÄNGIG VON D. SCHNITTLÄNGE

Fräsen Sie Keilnuten?
Schlitze, Schnitte, Formen
★ Dann können Sie diese Maschine nicht entbehren!

MARGGRAFF BLN-WILMERSDF.

MASCHINEN-U. ZAHNRÄDERFABRIK
CARL HURTH
MÜNCHEN S.O.2

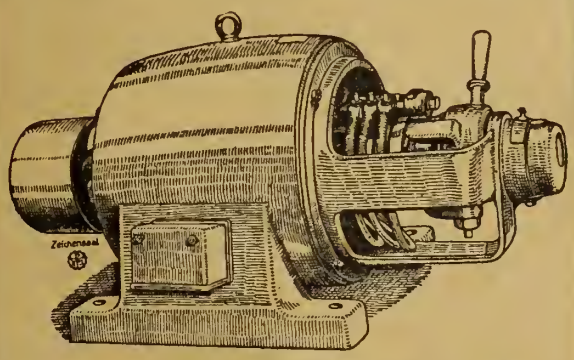
WEIPERT
Shapingmaschinen

Drehbänke Hobelmaschinen

FERDINAND C. WEIPERT
HEILBRONN A. N. – WEIPERTSTR. 8-30.

REF
PRESS-ÖLER

FABRIKATION SEIT 1890



COLONIA-
MOTOREN
für alle Stromarten bis 500 PS
GENERATOREN
Gleichstrom — Drehstrom bis 500 kVA Leistung
TRANSFORMATOREN
bis 3000 kVA

ELEKTRIZITÄTS-GESELLSCHAFT
COLONIA M.B.H.
KÖLN-ZOLLSTOCK
Tel.-Adr.: Coloniamotor Fernspr. Nr. A 5204—06, F 92.

Weihnachtsgeschenke aus unserem Verlag

BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER TECHNIK UND INDUSTRIE

Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure, Band 12, herausgegeben von Conrad Matschoss.
Erscheint Mitte Dezember. Grundzahl voraussichtlich 10,—.
„Der Wert der Geschichte beruht darauf, daß erst durch sie ein Volk sich seiner selbst vollständig bewußt wird."
Schopenhauer.

Der vorliegende 12. Band der Jahrbücher, die es in ständig wachsendem Maße verstanden haben, der Geschichte der Technik und Industrie Freunde zu werben, gibt an Hand interessanter historischer Beispiele fesselnde Einblicke in die Entstehung und Entwicklung von Hüttenwerken und Fabriken, Post und Verkehr, Beleuchtungswesen und anderen bedeutsamen Zweigen der Technik. In den wechselvollen Lauf der industriellen Geschichte, zu den schaffenden und führenden Persönlichkeiten, mitten hinein in die Sorgen und Freuden, Niederlagen und Erfolge der aufstrebenden Technik führt die vielseitige und anregende Darstellung.

Der reiche Inhalt, der nur kurz angedeutet werden konnte, wird dem Werk, das vornehm in Ganzleinen gebunden, eine große Anzahl feinausgewählter Abbildungen enthält, dazu verhelfen, seinen Weg zu finden und der technisch-geschichtlichen Forschung neue Freunde zu gewinnen.

MAX EYTH

Ein kurzgefaßtes Lebensbild mit Auszügen aus seinen Schriften, von Carl Weihe. G. Z. 0,75.

Der hervorragende Ingenieur, der mit so bewundernswürdiger Tatkraft und Energie auf zahlreichen Gebieten der Technik bahnbrechende Pionierarbeit leistete, wird in seinem Leben und Wirken mit fesselnden Worten geschildert. Die umfassende und lebensvolle Wertung technischen Schaffens und der glühende Idealismus, mit dem Eyth die Technik — „dieses gewaltige Ringen des Geistes mit der Materie" — verherrlicht, werden jeden Leser, weit über den Kreis der eigentlichen Techniker hinaus, in ihren Bann ziehen.

GESCHICHTE DER GASMOTORENFABRIK DEUTZ

von Conrad Matschoss.

152 Seiten mit einer einfachen und drei Doppeltafeln in Kupfertiefdruck, 24 Tafeln mit Zeichnungen und Bildnissen und 69 Textfiguren. G. Z. 5.—.

In interessanten, bis in die ersten Anfänge des Kraftmaschinenbaues zurückreichenden Schilderungen zeigt der Verfasser, wie der Kaufmann N. A. Otto, den Gedanken einer billigen Kleinkraftmaschine aufgreifend, als Nichtfachmann in zähem Erfinderwillen der Lösung des Problems näher zu kommen suchte, wie ihm dann das Schicksalsglück Eugen Langen, den erfahrenen Ingenieur, als Mitarbeiter an die Seite stellte und wie auf diese Weise die jetzige Firma entstand. Die Entwicklung der Gasmaschine und mit ihr des Deutzer Werkes mit seinen Werkstätten, Betriebseinrichtungen, Laboratorien, kaufmännischen Abteilungen und Außenstellen wird geschildert und den Lesern insbesondere ein anschauliches Bild von den führenden Männern des Unternehmens entworfen.

Viele Zeichnungen, statistische Darstellungen und Abbildungen ergänzen die stets anregende Darstellung, die es versteht, den Einfluß der Persönlichkeit auf den Gang des Geschehens in den ihm gebührenden Vordergrund zu rücken.

MAX MARIA VON WEBER

Ein Lebensbild des Dichter-Ingenieurs mit Auszügen aus seinen Werken, von Carl Weihe. G. Z. 0,75.

Nicht weniger wie seinem großen Zeitgenossen Eyth gebührt Max Maria von Weber das Verdienst, durch seine großzügigen und in vollendeter Form zum Ausdruck gebrachten Gedanken über das Wort und das Wesen des technischen Schaffens das Verständnis und die Begeisterung für das bedeutungsvolle Arbeitsfeld des Ingenieurs in hohem Maße gefördert zu haben.

Die vorliegende Schrift gibt an Hand von bezeichnenden Auszügen aus seinen Werken ein eindrucksvolles Bild von seinem Leben und Wirken.

DIE UNTERSEEBOOTE DER GERMANIAWERFT

Von Dr.-Ing. ehr. H. Techel. G. Z. 6.—.

Mit diesem Buche liegt ein Werk vor uns, das ohne Zweifel in weiten Kreisen Aufsehen erregen wird, eine Veröffentlichung wertvoller Angaben über die im Kriege von Deutschland unter Zuhilfenahme seines ganzen technischen Könnens zu hoher Vollendung gebrachte U-Bootswaffe. Das Buch wird daher im In- und Auslande stärkste Beachtung finden.

Da gerade auf dem Gebiete des U-Bootbaues ein Zusammenarbeiten fast aller Zweige der Technik stattfindet, ist der Ausgleich der Forderungen besonders schwer. Daher dürfte die Darstellung durch den Verfasser, der als Leiter des U-Bootbaues der Germaniawerft, der Wiege des deutschen Unterseebootbaues, einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung des U-Bootbaues fast vom Anfang an bis zum Ende gehabt hat, besonders lesenswert sein.

Das Werk behandelt nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung in seinem ersten Hauptteil in bisher nicht gebotener Ausführlichkeit und Gleichmäßigkeit alle wesentlichen technischen Einzelheiten, die auf dem vielseitigen Gebiet des Unterseebootbaues von Bedeutung sind. Der zweite Teil gibt Beschreibungen und Zeichnungen der von der Germaniawerft gebauten Boote, den Schluß machen statistische Angaben. Die hohe Zahl der Zeichnungen und Abbildungen — 380 Stück — im Text und auf drei großen mehrseitigen Tafeln gibt allein schon einen Begriff von der Reichhaltigkeit des Werkes.

WIE MACHT MAN ZEITSTUDIEN?

Von Obering. Michel. G. Z. brosch. 2,5, geb. 3.—.

Aufbauend auf den grundlegenden Arbeiten von Taylor und Merrick werden Zweck, Methodik, Durchführung und Anwendungsbeispiele der Zeitstudien übersichtlich dargestellt. In unserer Zeit, in der Arbeitsleistung, Arbeitsverwertung und Lohnfaktor immer schärfer in den Vordergrund des Interesses treten, haben die Ausführungen Michels ganz besondere Bedeutung.

ANGEWANDTE BEWEGUNGSSTUDIEN

Von F. B. und L. M. Gilbreth, deutsch von I. M. Witte. G. Z. brosch. 2,5, geb. 3.—.

Die Erkenntnis, daß zur gründlichen Erforschung aller Arbeit Bewegungsstudien vorgenommen werden müssen, daß die letzteren die fundamentale Grundlage für die wissenschaftliche Beherrschung und Führung jedes Betriebes sind, bricht sich immer mehr Bahn. Die vorliegende Arbeit gibt einen vorzüglichen Überblick über die Vorteile und die Notwendigkeit dieses Studiums. Die zur Verfügung stehenden Mittel, Verfahren und Apparate werden in ihrer Wirkungsweise und Anwendung eingehend geschildert. Dem praktischen Betriebsingenieur gibt das Buch wertvolle Winke und Anregungen.

ERMÜDUNGSSTUDIUM

Von F. B. und L. M. Gilbreth, deutsch von I. M. Witte. G. Z. brosch. 2,50, geb. 3.—.

Gilbreth entwickelt in diesem Buch die Inangriffnahme des Problems der Bekämpfung der Ermüdung von den ersten sofort anwendbaren Maßnahmen bis zu der mit Hilfe wissenschaftlicher Verfahren und Vorrichtungen durchgeführten Umstellung des Betriebes. Das Buch ist Wegweiser für alle, denen die rationelle Verwertung der kostbaren menschlichen Arbeitskraft am Herzen liegt.

VERWALTUNGSPSYCHOLOGIE

Von F. B. und L. M. Gilbreth, deutsch von I. M. Witte. G. Z. brosch. 2,75, geb. 3,25.

Dieses Buch wird von den amerikanischen Handelshochschulen als Einführungsbuch in die Fragen der Verwaltung betrachtet. Es faßt die wesentlichsten Gesichtspunkte für eine planmäßige Betriebsführung in klarer und anschaulicher Weise zusammen und berücksichtigt dabei ganz besonders das menschliche Element. Seiner gedrängten Form wegen ist es als Einführungsschrift und Nachschlagwerk besonders geeignet und zu empfehlen.

Die eingesetzten Grundzahlen (G. Z.) ergeben mit dem jeweils geltenden Umrechnungsschlüssel des Buchhändlerbörsen-Vereins — am 8. Dezember 400 — vervielfacht den Verkaufspreis in Mark. Über den zur Zeit geltenden Schlüssel geben alle Buchhandlungen bereitwilligst Auskunft.

Zu beziehen durch die

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23-24

RABOMA

RABOMA

MARGGRAFF
BLN-WILMERSDORF

RADIAL-BOHRMASCHINEN
für Hochleistungen in einfachen, zweckmässigen Sonderausführungen für alle Interessentenkreise
RABOMA MASCHINENFABRIK ✦ HERMANN SCHOENING ✦ BLN.-BORSIGWALDE

ALFRED H. SCHÜTTE
KÖLN-DEUTZ u. BERLIN W8

BARCELONA
BILBAO
SEVILLA
MAILAND
ROTTERDAM
RIO DE JANEIRO

MARGGRAFF

3596

RUNDSCHLEIFMASCHINEN

Gegründet 1874 Gegründet 1874

ARNO LOOSE CHEMNITZ-ALTENDORF. Sa.
SPEZIALMASCHINENFABRIK

HÄMMER- ODER EINZIEH-MASCHINE.

O. Benge III Chemnitz

INDEX
REVOLVER-AUTOMATEN
für Materialdurchmesser 10-15-20-25 mm

Verlangen Sie Druckschrift Nr. 24
HAHN & KOLB
STUTTGART
Telegramme: Hahnkolb Werk in Ober-Esslingen

Schneid- und Fräswerkzeuge aller Art, Gewindeschneidköpfe, Zapfenfräsapparate
Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik
FLECK & Co.,
Charlottenburg 1, Nonnendamm 4

FRITZ
WERNER
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN W. 35.

MARGGRAFF

FABRIK-MARKE.

WERKZEUGE

„Noris"
Handtachometer

Dr. Siegfr.
Guggenheimer
Nürnberg

Blechscheren
Lochmaschinen
Formeisenscheren
für Hand- u. Kraftbetrieb

Maschinenfabrik
Konrad Modrach

Gera-Reuss

GEBR. HEINE
VIERSEN 9 (RHLD.)

Spezialität:

Ölseparatoren — zum Abschleudern u. Wiedergewinnen des Öls von Metallteilen und -Spänen

Zentrifugen — zum Entölen und Entfetten von Putzmaterial

Heine-Schnelltrockner D R. P.
(Kein Sägemehl mehr!) (333)

Soeben erschien:

Taschenbuch für den Fabrikbetrieb

Bearbeitet von

Ober-Ing. Otto Brandt-Charlottenburg, Prof. H. Dubbel-Berlin, Geh.-Reg.-Rat Prof. W. Franz-Charlottenburg, Dipl.-Ing. R. Hänchen-Berlin, Ing. O. Heinrich-Berlin, Dr.-Ing. Otto Kienzle-Berlin-Südende, Reg.-Baurat Dr.-Ing. R. Kühnel-Berlin-Steglitz, Berat. Ing. Dr. H. Lux-Berlin, Ober-Ing. K. Meller-Berlin-Siemensstadt, Ing. W. Mitan-Berlin-Marienfelde, Ober-Ing. W. Quack-Bitterfeld, Prof. Dr.-Ing. E. Sachsenberg-Dresden, Dipl.-Ing. H. R. Trenkler-Berlin-Steglitz

Herausgegeben von

Prof. H. Dubbel

Ingenieur, Berlin

800 Seiten auf Dünndruckpapier mit 933 Textfiguren und 8 Tafeln
In Kunstleder gebunden G. Z. 15, fürs Ausland 19 Schweizer Franken

Die Grundzahl (GZ) entspricht dem ungefähren Vorkriegspreis und ergibt mit dem jeweiligen Entwertungsfaktor (bis 15. Dezember 400) vervielfacht den Verkaufspreis.

Die zahlreichen schon vorhandenen Hilfs- und Taschenbücher für Maschinenbau, Elektrotechnik, Schiffsbau, Eisenhüttenwesen, für Bauingenieure usw. behandeln stets wichtige Einzelgebiete der Technik, wenden sich aber durchwegs an den Konstrukteur oder an den Spezial-Fachmann. Das einzige bisher für den Betrieb bestimmte Taschenbuch von Schuchardt & Schütte behandelt nur die Metallbearbeitung in der mechanischen Werkstatt. — Demgegenüber bringt das hiermit nach langer sorgfältiger Vorbereitung erscheinende Dubbelsche Taschenbuch für den Fabrikbetrieb alles, was jeder Betriebsingenieur einer Fabrikbenötigt, wenn er seinen Gesamtbetrieb rationell führen will.

Inhaltsverzeichnis:

Der Kraftbetrieb.

Die Dampfkessel. Mit 57 Abbildungen. I. Die Wahl der Kesselbauart. II. Anordnung der Kessel im Kesselhause. III. Das Kesselhaus. IV. Bewertung der Brennstoffe für den Dampfkesselbetrieb. V. Wahl und Betrieb der Feuerungen. VI. Wärmeübertragung. VII. Natürlicher und künstlicher Zug. VIII. Die Kesselbauarten. IX. Die Überhitzer. X. Die Vorwärmer. XI. Die Kesselausrüstung. XII. Die Aufbereitung des Kesselspeisewassers. XIII. Zerstörende Einwirkungen auf eiserne Wandungen. XIV. Die Wärmeausnutzung bei Dampfkesselanlagen. — **Die Gaserzeuger.** Mit 18 Abbildungen. I. Technische Gasarten und deren Zusammensetzung. II. Chemische Grundlagen der Vergasung. III. Die Brennstoffe. IV. Bau der Gaserzeuger. V. Reinigung des Gases und Nebenproduktengewinnung. VI. Betriebsüberwachung. — **Die Kraftmaschinen.** Mit 56 Abbildungen. I. Betriebseigenart der Kraftmaschinen. II. Kondensation, Rückkühlung. III. Verbrauchszahlen, Mittlere Drucke. IV. Abwärmeverwertung. V. Wahl der Betriebskraft. VI. Der Ruths-Speicher. VII. Ersatz und Umbau vorhandener Anlagen. — **Elektrischer Kraftbetrieb.** Mit 43 Abbildungen. I. Elektromotoren. II. Transformatoren III. Umformer. IV. Elektrischer Gruppen- und Einzelantrieb. — **Kontrolle des Kraftbetriebes.** Mit 104 Abbildungen. I. Betriebskontrolle der Dampfkesselanlagen. II. Kontrolle in Dampfturbinenzentralen. III. Betriebskontrolle der Kolbenkraftmaschinen. IV. Betriebskontrolle bei Wasserturbinen. V. Kontrolle der Schaltanlagen. VI. Betriebsstatistik.

Herstellung und Organisation.

Werkstoffe. Mit 44 Abbildungen. A. Abnahme. B. Verarbeitung. C. Eigenschaften. a) Hauptwerkstoffe. b) Hilfswerkstoffe. — **Elektrisches Schweißen.** Mit 5 Abbildungen. — **Werkzeugmaschinen.** Mit 12 Abbildungen. I. Allgemeines. II. Der Kraftbedarf der Werkzeugmaschinen. III. Die Ausnutzung der Werkzeugmaschinen. — **Werkzeuge.** Mit 111 Abbildungen. I. Baustoffe und ihre Prüfung. II. Arten der Werkzeuge. III. Instandhaltung. — **Fabrikorganisation.** Mit 174 Abbildungen. I. Grundzüge der Fabrikorganisation. II. Das Konstruktionsbüro. III. Normung. IV. Das Fabrikationsbüro. V. Das Betriebsbüro.

Anlage und Einrichtung der Fabriken.

Baukonstruktionen. Mit 127 Abbildungen. I. Baustoffe. II. Bauelemente. III. Gebäudeformen. IV. Innerer Ausbau. V. Außenanlagen. VI. Stellung der Gebäude. VII. Vorarbeiten. — **Heizung, Lüftung, Entstaubung, Beleuchtung.** Mit 18 Abbildungen. I. Heizung. II. Entstaubung und Lüftung. III. Fabrikbeleuchtung. — **Transmissionen.** Mit 21 Abbildungen. — **Werkstattförderwesen.** Mit 118 Abbildungen. I. Die Förderarbeiten im Werkstättenbetriebe. II. Die Werkstattförderer. III. Das Werkstattfördersystem. IV. Organisation des Werkstattförderwesens. — **Rohrleitungen.** Mit 15 Abbildungen. **Elektrische Leitungen.** Mit 3 Abbildungen. — **Wirkungsgrad von Fabrikanlagen** mit elektrischem Antrieb. Mit 7 Abbild. — **Sachverzeichnis.**

Jeder Industrielle, jeder Betriebsingenieur, jeder Organisationsleiter ist Käufer dieses Taschenbuches!

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Die **Werkstattstechnik**

bringt eingehende Berichte über den Betrieb von Fabriken — hauptsächlich Maschinenfabriken —, über ihre innere Organisation, den Werkstättenbau und über alle zum Fabrikbetriebe gehörigen wirtschaftlichen Fragen. Sie befaßt sich besonders ausführlich mit den Bearbeitungsmaschinen, Einrichtungen und Werkzeugen für den allgemeinen Maschinenbau und die Massenfabrikation. — Zusammenarbeit mit der Zeitschrift „Machinery" ermöglicht der „Werkstattstechnik" neben der Behandlung der deutschen Werkstätten auch die eingehende Berücksichtigung amerikanischer Werkstattspraxis. — Beiträge sowie sonstige für die Schriftleitung bestimmte Mitteilungen, Bücher, Zeitschriften usw. werden erbeten unter der Adresse:

Schriftleitung der Werkstattstechnik
Prof. Dr.-Ing. G. Schlesinger,
Charlottenburg, Technische Hochschule, Berliner Straße 171.

erscheint am 1. u. 15. jedes Monats und kostet für das Vierteljahr M. 180,— Bezug durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagsbuchhandlung. Bezug nach dem Ausland nur durch den Buchhandel. Sollte die im Druck- und Papiergewerbe auch weiterhin fortschreitende Teurung, deren Ende heute noch nicht abzusehen ist, eine abermalige Erhöhung des Bezugspreises innerhalb des 4. Quartals 1922 notwendig machen, so muß sich der Verlag schon heute eine entsprechende Nachberechnung vorbehalten.

Preis der Inland-Anzeigen bei 1/8 1/4 1/3 1/2 1/1 Seite Umfang
M. 4640,— 8640,— 11200,— 16640,— 32000,—
zuzüglich notwendig werdender Teuerungszuschläge.
Ausland-Anzeigenpreise werden auf direkte Anfrage mitgeteilt.
Bei 6 12 24 maliger Aufnahme innerhalb Jahresfrist
10 20 30% Nachlaß.
Kleinere Anzeigen kosten M. 108,— für die einspaltige Petitzeile von 42 mm Breite; Nachlaß wie vorstehend; Stellengesuche bei direkter Aufgabe M. 64,— für die einspaltige Petitzeile. Beilagen nach Vereinbarung.
Rücksendung von Bildstöcken erfolgt zu Lasten der Eigentümer.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer,
Berlin W 9, Link-Str. 23/24.

INHALT

* bedeutet Abbildungen im Text.

Berndt, G. Englische Gewindetoleranzen 747
Bluhm, F. Leistung des Drehers an Einrückorganen 733*
Goerrig, F. Auskunftansprüche und Geheimhaltungspflichten der Betriebsräte 741
Hengelhaupt, A. Flankenmikrometer 745*
Löwer, R. Herstellung eines Seiltrommelmodells 740*
Tessky, K. Neuer Schraubenautomat 748*
Weil, S. Über die Leitung großer Konstruktionsbüros im Werkzeugmaschinenbau 735

Die Organisationsecke:
Schlesinger. Die Erhaltung der Substanz. 751*

Berichte der Schriftleitung:
Die Anlage des Neuwerkes der Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke A.-G. 753
Förderbänder für den Zusammenbau 756*
Neue D I Normblätter. 753
Neue Numeriermaschine. 753*
Prüfungsausschreiben für Aluminiumleiterarmaturen. 753
Ziehwerkzeuge für eine Kegelform 754*

Bücherbesprechungen:
Feldhaus, F. M. Tage der Kultur. Abreißkalender des Reichsbundes Deutscher Technik für das Jahr 1923. 4. Jahrg. . 760
Lippmann, O. Härtetechnik. 759
Schiefer, J., u. Grün, E. Lehrgang der Härtetechnik. 2. Aufl. 759
1847—Siemens—1922. Siemens-Zeitschrift. Jahrg. 2, Heft 10 759
Veröffentlichungen der Fritz Werner A.-G. Heft 2—5 . 759

Neue Bücher und Broschüren 760

Zeitschriftenschau 760

Patentbericht 762*

Aus Werkstatt und Büro:
58. Scherdruck 763*

3000 Werks-Angehörige

Drahtanschrift: Weicheisen

Meier & Weichelt Eisen- und Stahlwerke Leipzig-Lindenau

AUSRÜSTUNG

★ FÜR WERKSTATT UND BETRIEB ★

Schraubstöcke aller Art
Schleifsteintröge
Werkbankfüße • Werktische
Werkzeugständer u.-Schränke
Zerlegbare Eisenregale

TAUKLOBEN · LASTROLLEN DRAHTSEILKLOBEN ·

Bêché-Fabrikate

Neuester Konstruktion

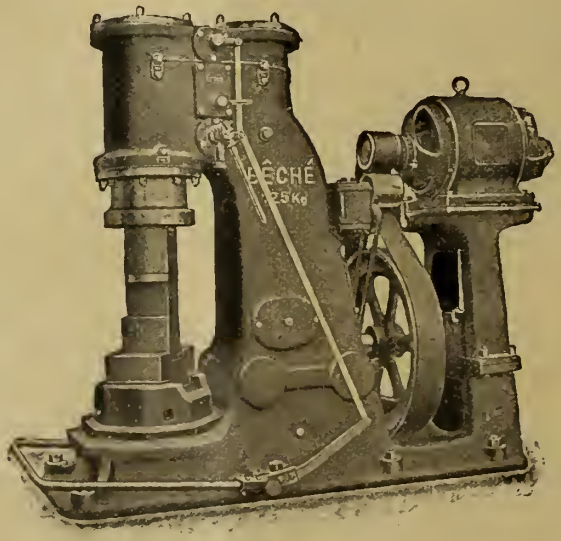
Lufthammer
125 kg Bärgewicht.

Lufthämmer
bis 600 kg Bärgewicht.

Luftdruckhämmer
zum Treiben von Kupfer-, Eisen- und Aluminiumblechen.

Fallhämmer
bis 6000 kg Fallgewicht, 2800 mm Fallhöhe.

Fallhammer - Aufzüge
mit Stahldrahtseil, D. R. P., für Dampf und Preßluft.



Sprengringeinwalzmaschinen
zum Einwalzen der Sprengringe in Radsätze bis 2500 mm Laufraddurchmesser
D. R. P.

Feilenhaumaschinen
in 5 Größen.

Feilenhobelmaschinen

Feilenhämmer
mit beweglicher Schabotte.

BÊCHÉ & GROHS, G.m.b.H., Maschinenfabrik und Eisengießerei,
HUCKESWAGEN (RHEINLAND).

SCHUCHARDT & SCHÜTTE

BERLIN C 2 SPANDAUERSTR. 28-29

MUSTERLAGER KÖLN A/RH. EIGENE HÄUSER IN WIEN · BUDAPEST · PRAG · KOPENHAGEN · STOCKHOLM · MAILAND

GENERALVERTRIEB DER FEINMESSWERKZEUGE

CARL ZEISS JENA

4 GRÖSSEN-MESSBEREICH
50- 150 m/m
50-400 "
50-900 "
150-900 "
ABLESUNG:
0,01 m/m

VERDECKT ANGEORDNETE ENDMASSE
GENAUIGKEIT UNBEEINFLUSST
DURCH DAS ZUSAMMENSCHRAUBEN

C 6667

ZUSAMMEN-SETZBARE STICHMASSE MIT FEIN-EINSTELLUNG

Ofen-Boye baut **Halbgasöfen** für Glüh- und Härtezwecke

Brüder Boye, Berlin N 37

Fachmann

des Maschinen-Werkzeug- und Vorrichtungsbaues, vollkommen firm, mit Organisationstalent, Mitte 30, derzeit in ungekündigter Stellung als **Obermeister** in großer Metallwarenfabrik tätig, der sich auch nicht scheut selbst mit Hand anzulegen, sucht sich nach europäischem Ausland zu verändern Zuschriften unt. *„Wt. 8041"* an die Exp. ds. Zeitschr.

Techniker

Schweizer, 24 J. alt, mit Bureau- und Werkstattpraxis, zur Zeit **Werkstattchef** in größ. **Kleinwerkzeugmaschinenfabrik**, mit der modernen Fabrikation und Organisation vertraut, **sucht** für baldigen Eintritt passende Stelle als Assistent des Betriebsleiters oder Werkstattchefs oder auf Werkstattbureau. Referenz. und Zeugnisse zu Diensten. Gefl. Off. u. *„Wt. 8043"* a. d. Exp. d. Ztschr.

Zentrifugen-Fachmann I. Kraft

Präzisionsarbeiten mit Tauschlehrensystem

Eigenes Auswuchtverfahren

sucht Stellung als Betriebsleiter 1. 4. 23. Offerten unter *„Wt. 8051"* an die Exped. dieser Zeitschrift.

Grosse Uhrenfabrik im württembergischen Schwarzwald **sucht** auf sofort oder 1. Januar 1923 einen selbständigen

KONSTRUKTEUR

(8047 für Werkzeug-Maschinen- und Vorrichtungbau.
Bewerber muß möglichst gute Kenntnisse in der Uhrenfabrikation besitzen und zur Leitung eines Büros befähigt sein. Ausführliche Zuschriften unter **S. V. 3361** erbeten durch die Invalidendank Annoncen-Expedition, Stuttgart.

Techniker

mit Fachschulbildung und mehrjährig. Betriebspraxis für die Überwachung der Auftragsausführung und zur Unterstützung des Betriebsbsleiters für mein Betriebsbüro gesucht. (8038

Maschinenfabrik
M. Rudolf Jahr
Gera - Reuss.

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen erfahrenen

KALKULATOR

mit techn. Mittelschulbildung und längerer Praxis, der in der Lage ist, Akkorde in den Vorbereitungswerkstätten auf wissensehaftl. Grundlage festzulegen. Ausführliche Bewerbung. mit Gehaltsansprüchen u. Zeugnisabschr. an

Hawa Hannoversche Waggonfabrik A.G.
HANNOVER - LINDEN. (8052

VORRICHTUNGEN u. SPEZIALMASCHINEN für Massen- und Serienfabrikation
Zeichnungen hierfür und andere techn. (8049
Arbeiten. Anfragen unter *„Wt. 8049"* an die Expedition d. Blattes

Süddeutsche Automobilfabrik sucht
zum baldmöglichsten Eintritt für Teilfabrikation durchaus selbständigen energischen

Obermeister (8042
oder
Betriebs-Ingenieur.

Derselbe muß über reiche praktische Kenntnisse der modernen Fabrikationsweise im Automobilbau verfügen. Seine Tätigkeit soll sich ausschließlich für die Überwachung und rationelle Ausnützung der mech. Abteilungen, Härterei und Gießerei erstrecken. Bewerber, welche ähnl. Stellen mit Erfolg bekleidet haben, wollen sich unter Beifügung eines Lebenslaufes, Lichtbildes und Zeugnisabschriften melden unter *„Wt. 8042"* an die Expedition dieser Zeitschrift.

Einige

Kalkulations-Techniker

und zwar für Erd-, Beton- u Maurerarbeiten, Isolier-Dachdeckerarbeiten, Holzwerkstätten- u. Küferei-Betrieb, Bau- und Emballagen-Spengler- sowie Installationsarbeiten in pensionsberechtigte Stellung **gesucht.**

Bewerber mit Fachschulbildung und guten Fachkenntnissen im Alter von etwa 30 Jahren wollen ihre Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften sowie Lichtbild bis längstens 20. Dezember 1922 richten an die (8036

Badische Anilin- und Sodafabrik
Bautechnische Abteilung
Ludwigshafen a. Rhein

Eisenwarenfabrik im besetzten Gebiet sucht

Betriebsfachmann

der nachweisbar in der Lage ist, Maschinen- und Handarbeit in Anlehnung an das Taylorsystem durch Eignungsprüfungen der Arbeiterschaft unter Anwendung psychotechnischer Verfahren auf höchste Leistung zu bringen. Gefl. ausführl. Angebote mit Referenzenangabe, kurz. Lebenslauf, Zeugnisabschr. und Gehaltsansprüchen erbeten unter „*Wt. 8023*" an die Exp. dieser Zeitschrift

(8023

Vorrichtungs- u. Werkzeugmaschinen-

Konstrukteur

mit guter Werkstattpraxis gesucht. (8035

Angebote mit Angabs der bisherigen Tätigkeit an

Friedrich Deckel,

München 25, Waakirchnerstraße 7—13.

Selbständige

Konstrukteure

für Räderfräsmaschinen, Lang- und Planfräsmaschinen gesucht. Offerten mit ausführl. Lebenslauf und Lichtbild erbittet

Maschinenfabrik Rheinwerk A.-G.
Barmen-Langerfeld.

(8046

INGENIEUR

als Vorstand für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau unserer Abteilung Maschinenbau zum baldigen Eintritt gesucht. Bedingung: Langjährige, praktische Erfahrung in Konstruktion und Fertigung. Herren aus der Automobilindustrie erhalten den Vorzug. Ausführliche Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und Angabe des gew. Einkommens an

HAWA, HANNOV. WAGGONFABRIK A.-G.
Abteilung: Maschinenbau, Hannover - Linden

Gesucht werden für sofortigen Eintritt:

Ingenieure oder Techniker

mit abgeschlossener Fachschulbildung und mehrjähriger gründl Erfahrung im Bau u. Betrieb neuzeitlicher Werkzeugmaschinen Kenntnis moderner Fabrikationsverfahren erwünscht. Bewerbungen unter Beifügung von Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Referenzen und Lichtbild erbeten an

(8045

Heinrich Lanz, Mannheim
Personalabteilung

Zum baldigen Eintritt selbständiger

Konstrukteur

gesucht.

Derselbe muß im Bau von Fräsmaschinen durchaus erfahren sein und über gute techn. Ausbildung verfügen.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe von Referenzen und Gehaltsansprüchen erbeten unter *Wt. 8048* an d. Exp. ds. Zeitschrift

(8048

Erfahrener

Betriebsingenieur

(Dipl. Ing.) der gute Kenntnisse in der Konstruktion und Fabrikation von elektr. Werkzeugmaschinen besitzt, wird für aussichtsreichen Posten gesucht. Besonderer Wert wird darauf gelegt, daß der betreffende Herr dem Betriebe einer mittleren Fabrik völlig selbständig vorstehen kann.
Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Referenzen unter „*Wt8040*" durch die Expediton dieser Zeitschrift.

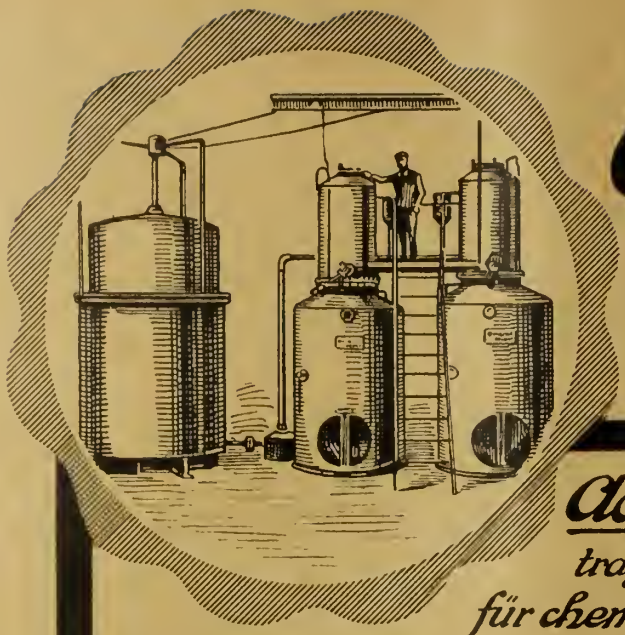
(8040)

Vorrichtungs- und Werkzeugbau

Größeres Werk Norddeutschlands sucht mehrere

tüchtige Konstrukteure

für Vorrichtungs- und Werkzeugbau.
Nur Herren, die eine langjährige Tätigkeit nachweisen können und mit den modernsten Fertigungsverfahren voll vertraut sind, wollen Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltsansprüche unter „*Vorrichtungsbau Wt. 8037*" an die Expedition dieser Zeitschrift einzusenden. (8037



Acetylengas-Erzeugungs-Anlagen D. R. P.

bis zu den grössten Leistungen

Acetylengas-Apparate

tragbar - fahrbar - ortsfest
für chemische u. technische Zwecke

„Original Messer"

bauen als langjährige Spezialität:

Messer & Co. G. m. b. H. Frankfurt a. M

Zweigniederlassungen und Fabriklager:

Berlin SW 68, Continentalhaus, Fernsprecher Amt Dönhoff 9292. *Essen (Ruhr) Hansahaus, Fernsprecher 7435*

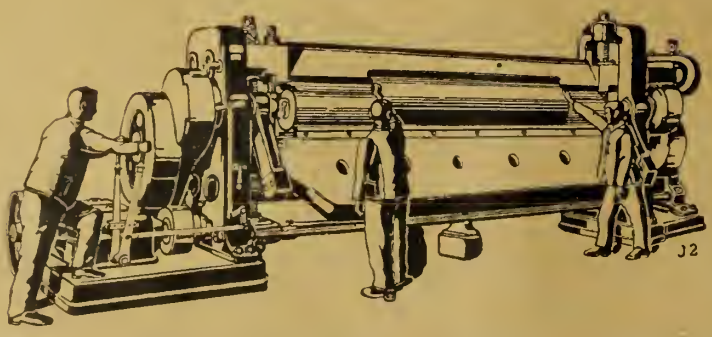
Maschinenfabrik Weingarten

vorm. Hch. Schatz A.-G.

Weingarten Württbg.

Eisen- und Blechbearbeitungsmaschinen

jeder Art und Größe



Propaganda Stuttgart

Zu Kaufen gesucht

Luegers Lexikon der gesamten Technik (7955

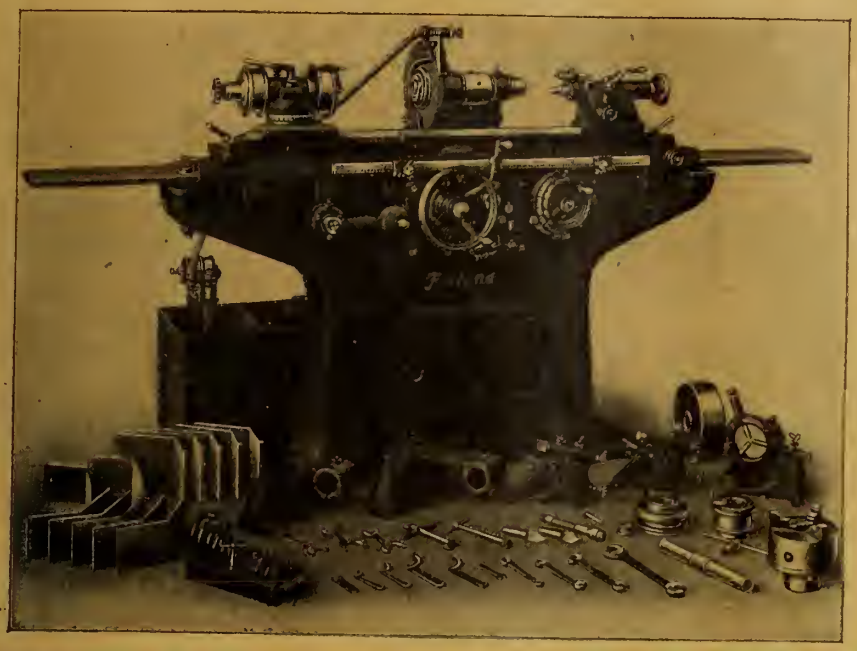
10 Bände gebunden. Angeb. unt. „*Wt. 7955*" an d. Exp. d. Ztschr.

Bahrs Normograph

Schriftschablonen. D. R. P. Auslandspatente. Prospekte kostenlos. (7782
P. Filler, Berlin S 42

Genauigkeits-Rundschleifmaschinen

Fortuna



einfache, Universal- und Innen-Schleifmaschinen.

Den besten amerikanischen Maschinen in jeder Hinsicht ebenbürtig.

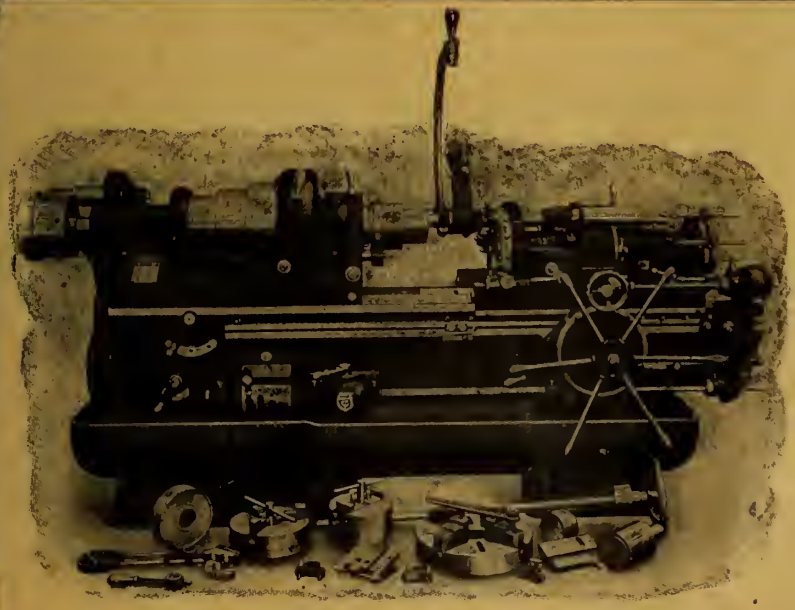
Kurze Lieferfristen

Ausführlicher Katalog, Angebote und Urteile kostenfrei.

Fortuna-Werke
Spezialmaschinenfabrik G.m.b.H.
Stuttgart-Cannstatt.

Werkzeugmaschinen-Fabrik

Gildemeister & Comp., A.-G., Bielefeld



Gildemeister Patent - Revolverdrehbank

Reihen-Fabrikation

Abteilung Revolver:

Revolverdrehbänke, Einspindel-Automaten, Vierspindel-Automaten, Spezial-Automaten

Abteilung Fräsmaschinen:

Senkrecht - Fräsmaschinen, Wagerecht-Fräsmaschinen, Universal - Fräsmaschinen, Lang-Fräsmaschinen

ROHDE & DÖRRENBERG
DÜSSELDORF – OBERCASSEL
Einzige Fabrik für ORIGINAL – MAY – WERKZEUGE
MAY –
SPIRALBOHRER
SCHNELLBOHRER — REIBAHLEN — GEWINDEBOHRER

SCHRAUBEN-AUTOMATEN
REVOLVERBÄNKE
FRÄSMASCHINEN
HYDRAUL. PRESSEN
SPEZIALMASCHINEN
MARCYAN
MAX HASSE & COMP.
AKTIEN GESELLSCHAFT
PRÄZISIONS WERKZEUGMASCHINENFABRIK
GEGR. 1871
BERLIN N 39, LINDOWERSTR. 18–19, T.: MOABIT 1460-61

Schilling & Krämer, Suhl i. Th.
liefern:
Planfräsmaschinen
Handfräsmaschinen
Kopierfräsmaschinen
Ständerfräsmaschinen
Langlochfräsmaschinen
Kl. senkr. Stoßmaschinen
Kl. Senkrechtfräsmaschinen
Gewindefräsmaschinen
Vorratsliste auf Wunsch

Präzisions-, Universal-, Werkzeug- und Rund-Schleifmaschinen
Kräftige, solide Konstruktion
Größte erreichbare Genauigkeit
Höchste Arbeitsleistung
Sehr wertvoll in jedem Betrieb!
Serienbau!
Langjährige Spezialität
Gebr. Weissker, Schleifmaschinenfabrik
Gera-Zwötzen 2.

Hierzu Beilagen von: Fabriknorm, Fabrikations- und Normenbüro von Dr. Ing. Koch und Dr. Ing. Kienzle Berlin W. 62. Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen — Verein Deutscher Werkzeugmaschinen e. V., Charlottenburg.

Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Albert Ulrich, Berlin-Steglitz. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19 Beuthstr. 8.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
621.05WE C001
WERKSTATTSTECHNIK$BER
16 1922
3 0112 007943027